（美）罗伯特·奥本海默 著 胡新和 译

真知灼见

（罗伯特·奥本海默自述）



J. Robert Oppenheimer

东方出版中心

科学大师传记丛书

真知灼见

罗伯特·奥本海默自述

（美）罗伯特·奥本海默 著　胡新和 译

东方出版中心

图书在版编目（CIP）数据

真知灼见:罗伯特·奥本海默自述/(美)奥本海默著;胡新和译.—上海：东方出版中心,1998.11(2002重印)

（科学大师传记丛书）

ISBN 7-80627-373-5

Ⅰ.真… Ⅱ.①奥…②胡… Ⅲ.奥本海默,L.-自传 Ⅳ.K837.126.11

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第037251号

UNCOMMON SENSE

J. Robert Oppenheimer

登记号：09-1998-156

真知灼见——罗伯特·奥本海默自述

出版发行：东方出版中心
地　　址：上海市仙霞路335号
电　　话：62417400
邮政编码：200336
经　　销：新华书店上海发行所
印　　刷：昆山亭林印刷厂
开　　本：850×1168毫米 1/32
字　　数：137千
印　　张：6.5 **插页**：2
印　　数：3,001-4,000
版　　次：1998年11月第1版 2002年7月第2次印刷
ISBN 7-80627-373-5/K·46
定　　价：12.00元



签了名的护照照片,摄于约 1958 年。(OMC,即奥本海默纪念委员会提供,下同。)

序

J.罗伯特·奥本海默于1904年出生于纽约市。他天资聪颖,生长环境也很优越,从小受鼓励去探索各种他感兴趣的东西。甚至还很年少时,奥本海默就曾深入地钻研过文学、人文学科、哲学和语言学,同样也钻研过自然科学。他对道德和美学方面的敏感性,随着他对科学所揭示的自然构造的理解而迅速增长。因此,年轻的奥本海默的这种关注,预示了他成年后最显明的品质之一,这就是他那种罕见的才能,善于借助于洞察力和雄辩术,来阐释人文文化和科学文化彼此的价值及其传统。

1925年,奥本海默以最优异的学业成绩毕业于哈佛大学。此后,他去了格廷根大学,于1927年在马克斯·玻恩(Max Born)指导下获得博士学位。在学位论文和其后与玻恩一起所做的研究中,奥本海默对当时的新量子理论作出了重要的贡献。以

后，他又在天体物理、分子的量子理论和基本粒子物理等现代物理学的分支领域中作出了决定性的并且是具有持久重要性的贡献。

1929 年，奥本海默回到美国，在加州理工学院和伯克利加州大学任教。奥本海默是位很善于鼓舞人和吸引人的教师，他对学生的关心并不仅限于纯专业上。他和他的学生一起密切工作，并似乎总知道如何帮助他们发挥自己最大的潜能。在十多年的时间里，这些品质吸引着许多美国最优秀的年轻理论物理学家来到奥本海默这里，他出色地担负起了指导培育一代学生的重任，而正是这些学生，后来领导美国的物理学取得前所未有的成就。

1942 年春天，奥本海默应邀加入制造原子弹的战时计划。那年的夏季，他召集了一小批理论物理学家到伯克利，和他们一起投入核爆炸性质的紧张研究(同时考虑裂变爆炸和利用热核反应的可能性两者)，并研究那些必须解决的问题。当决定于 1943 年初在洛斯阿拉莫斯建立一个新的实验室以设计和制造第一个原子武器时，奥本海默被选为实验室主任。

有关原子弹的工作在极端机密的状态下进行，因此直至它被使用后，这么一种武器的存在及其巨大的威力和重要性才为全国和全世界所知晓。当时，迫切需要向政府成员和美国人民通报在原子能领域的最新进展的性质，并评估它们对国内和国际政策的影响，而奥本海默则以其分析问题的透彻敏捷、以其表述见解和结论时语言的准确优雅而著称，于是他立即为来自政府的行政和国会各部门的要求所淹没，要求他就有关原子能的事务：如国内立法、分类政策、美国向联合国提交的提案等等提供建议。当美国原子能委员会下设的总顾问委员会刚成立时，他被总统任命为这个委员会的成员，并且自 1946 年至 1952 年

担任其主席。与他对其他政府机构提出的要求的态度一样，在这个岗位上，他无偿贡献了自己大量的时间和精力，以协助处理有关原子能的问题。

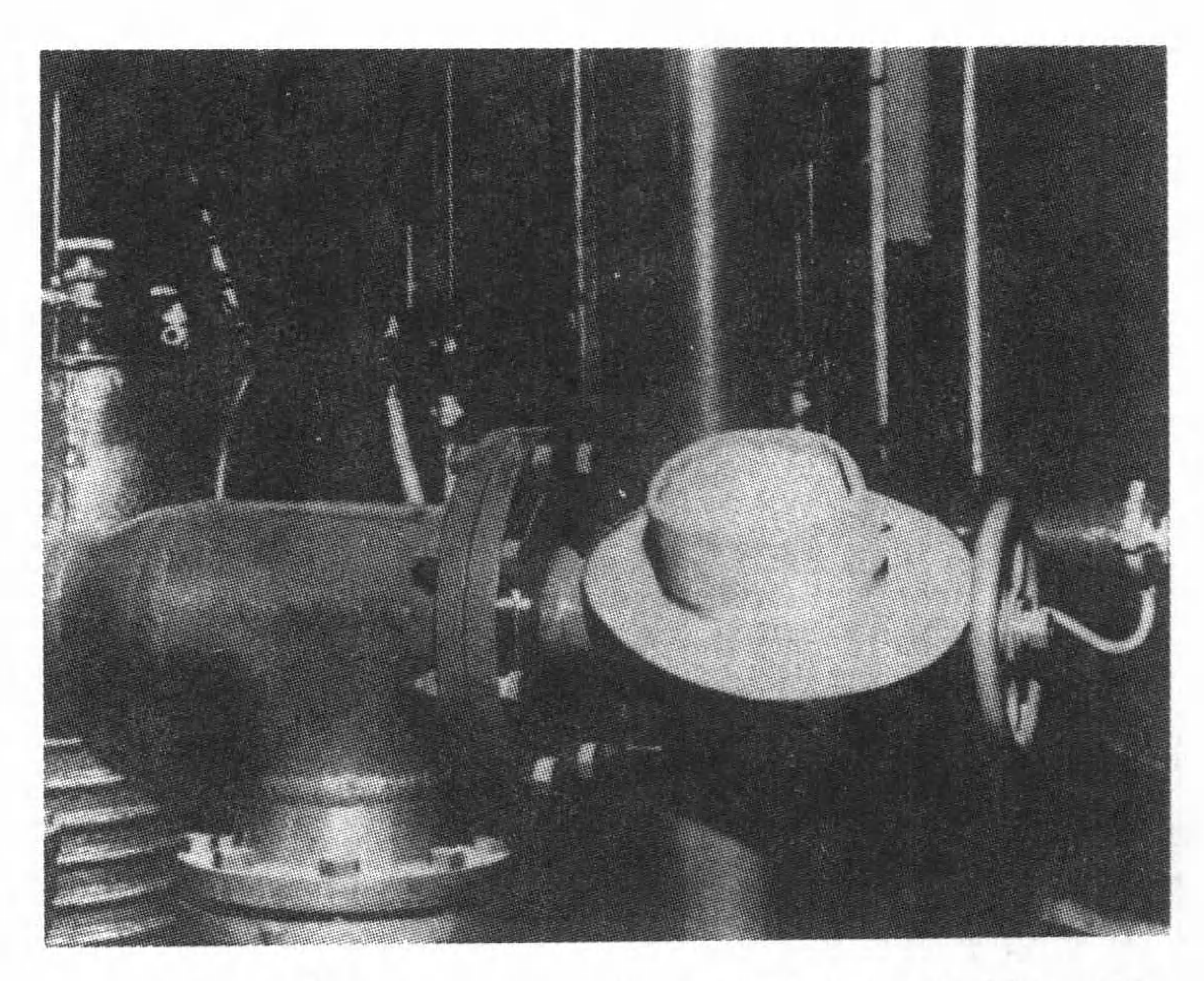
奥本海默对政府的独特服务，由于政府决定于 1953 年剥夺他的安全特许权、并于 1954 年进行臭名昭著的和悲剧性的安全听证会而告终结。

1947 年，奥本海默被任命为普林斯顿高等研究所所长。他作为一名教师、学者和关于理论物理新进展的受人尊重的评价人，在那儿度过了近 20 年学术生涯，负责召集了来自各个学科的著名学者，在他任职期间，高等研究所发展成为第一流的理论物理学中心。

奥本海默因其战时服务而于 1946 年被授予美国功勋奖章。在政府 1953 年关于奥本海默的令人震惊的决定正好 10 年以后，肯尼迪总统遴选奥本海默为 1963 年的恩里科·费密（Enrico Fermi）奖得主，这是美国授予科学成就的最高奖赏。这个奖项授予奥本海默，是为了表彰他对于科学和科学家共同体的贡献，表彰他对国家的奉献精神和巨大有效的服务。在从约翰逊总统手中接过费密奖时，奥本海默没有提及其个人的坎坷遭遇，而是谈到了杰佛逊（Jefferson）对于"科学的兄弟般精神"的评价："它把它的各种程度的和广泛分布在星球的各个地区的献身者团结在一个家庭中。"

罗伯特·奥本海默 1967 年逝世于新泽西州的普林斯顿。在他辞世多年后，他所毕生关注的主旨仍然为我们这个时代所关注着。

N·梅特罗波利斯
贾恩—卡罗·洛塔
戴维·夏普



奥本海默的帽子——他经常的伴随物和著名的标志(OMC提供)。

内容提要

罗伯特·奥本海默（1904～1967），有着杰出领导才能的美国理论物理学家。1945年，由他组建并领导的洛斯阿拉莫斯实验室在极短的时间内把原子弹从理论变成了现实，但这一标志着人类智慧的科技成果却书写了人类历史上灾难最为深重的一页，原子弹爆炸时升腾的蘑菇云成为一切有良知、爱和平的科学家们心灵上永不愈合的创伤，奥本海默带着沉痛的反省和自责转而投身到原子能的和平利用和国际控制等工作之中。本着科学的良知而涉足政坛，他的科研生涯和个人命运也因而变得更为多舛。

本书是奥本海默的一部颇具特色的思想自述。他亲身经历了20世纪上半叶那段科学飞跃期，也亲眼目睹了人类自私与贪婪的劣根性借科学之手带来的满目疮痍。他将自己参与历史的见闻、感悟和思索诉诸笔端，科学家的良知、敏锐、智慧及远见无不体现在本书的字里行间。

目录



真知灼见

牛顿之后的一个世纪，1784 年，在哥达的圣玛格丽特教堂的塔顶中存放的一块无名纪念碑上，赞美了这一世纪的进步，以留待后人们发现。碑文是：

> 我们的时代是 18 世纪最幸福的时期……随教义而产生的憎恶和对道德心的强制已经消失；人类的友爱和思想的自由占了上风。艺术和科学繁荣兴旺，我们对于自然的机制认识得更加深入。手工艺人更完美地趋近于艺术家，有用的技能在各个层次得以成熟。这里，展示了一幅我们时代的真实可信的图画……请您也为您的后来者这么做，并为之欣喜！

对于人类进步这出戏剧而言，其舞台背景转眼即逝；而人类

自身的提高，其知识的增长、力量的增加，他的腐败及其一定程度的赎救也如过眼云烟。我们的文明正在枯萎；那些雕刻过的石头，写下的文字，英雄的行为，都逐渐退化成记忆中的记忆，最后消失得无影无踪。我们人类消亡的那一天将会到来；随着太阳的衰老和变化，我们所生活的这个家园，这个地球有一天将不再适合于人类居住。

但是任何人，无论他是不可知论者、佛教徒，或是基督徒，都不会完全这样来思考问题。他的行动，他的思想，他所看到的周围的一切，无论是一片树叶的落地，或是一个孩童的玩笑，抑或月亮的升起，都是历史的一部分；但是他们并不仅仅是历史的一部分。他们是演化或者过程的一部分，但又不仅仅如此；他们也融入了时间之外的世界，他们分享着永恒之光。

这两种思维方式，即时间的历史的方式与永恒的无时间的方式，都是人类理解他们生活的这个世界的努力的一部分。每一种方式都不能以另一种来理解，也不能还原为另一种。按我们在物理学中学得的说法，它们是互补性的观点，每一种都是对另一种的补充，每一种都没有告诉我们全部真理。让我们先回到这种学说。

首先，我们最好重温并稍加拓展物理学家对互补性的这种表述。按其最简单的形式，互补性指的是一个电子必须有时被看作是波，有时被看作电子；这里的波，指的是具有连续传播以及我们在光学实验室学会理解的干涉特性，而粒子指的是任何时刻都有确定定域的、分立的、个体的和原子性的物体。对于所有物质和光，都同样有这种二象性。按一种稍许微妙些的形式，这种互补性意味在有些情形中，一个原子客体的位置可以无矛盾地被测量、定义和思考；而在另一些情形中却不同，其中另一些量、如体系的能量或冲量被定义并且是有意义的。对于一种

情形而言，第一种思考方式愈近于合适，第二种方式就愈趋于完全不适宜，因此事实上不存在这种原子情形，其中冲量和位置两者都能足够好地确定，以允许作出那种牛顿力学中我们所熟知的预言。

这并不仅仅是说当我们观察一个系统并且确定(比方说)其位置时，我们不知道其冲量。这当然是对的，但对的不止是这些。我们可以说我们知道这个系统的位置，并且它可能具有一些不同冲量中的任何一个。如果我们试图在这基础上，将其行为作为所有那些具有已测量位置和不同的、未测量冲量的客体的一种平均行为来预言，并求出依据于牛顿定律的平均答案，会得出全然不同于我们在自然中所发现的结果。这是由于那种在宏观客体的力学中没有类似的干涉特性，它存在于用以表征所设想的不同冲量的结果的波之间。亦即不允许我们去假设位置和速度是一个原子体系的属性，它们中有些我们知道，有些我们可能知道但并不知道。我们必须认识到，试图去发现这些未知属性会使我们失去已知属性；这里，我们有一种选择，一种选言判断；而这，对应于我们着手观察原子或用其做实验时的不同途径。

我们这儿的事态完全由观察的本性及其结果确定——这种本性决定着体系的哪些性质在状态中将被很好地确定，而哪些则不能，因此结果是由测量决定很好地确定了的性质。这样，这种状态对于我们所从事观察的种类、及其由此得出的发现等一般情形，就是一种概要性、符号性和不那么舒适的抽象。它集中了那些可靠实验安排的种种特性，而这儿的可靠意味着我们用以记录我们关于原子体系之所知的仪器。状态同时也描述了那些不完全确定的特性，这就是说它们不仅被扰动或改变了，而且这种扰动在实验中是不可记录和不可控制的，除非你牺牲全部

关于想测量的量的测量能力。

这种状态，这种对原子的描述，并非谈论原子的唯一方式。它是我们拥有并获取信息的唯一合适的方式和手段。它是这种信息的完全表述；并且如果实验得以正确地、严谨地完成，它将告知我们所有能发现的信息。这并非如果我们选择了其他实验所能发现的全部信息，而是一旦我们选择了这种实验所能发现的全部信息。

这种状态是客观的。我们能计算出它的性质，在其他场合用相似的原子将其再现，证实其性质和其随时间变化的方式。这里并没有任意性或主观性的因素。一旦我们完成实验、记录下其结果、释放出原子，我们就知道其意义和结果；然后忘掉如何获取信息的细节。

然而，尽管体系的状态是客观的，有关它如何产生的一个力学图景却并非普遍可能的。有关于此一个最生动的事例，来自它在爱因斯坦和玻尔关于原子理论的意义和适用性的著名争论中所起的突出作用。这能够相当简单地加以表述。让我们设想有两个客体，其中之一是一个电子或原子，它是我们所要研究的。另一个是比较大的物体，如一个带有透过它的孔的屏蔽物，或任何其他物体；但它必须很重，使其运动比起电子的运动来说无足轻重。假设通过测量，我们已知这两个客体的冲量或动量，并使其碰撞。设电子穿过小孔，或被这物体撞回。如果在碰撞后，我们测得重物的冲量，那么就可以知道电子的冲量，因为如牛顿第三定律所告诉我们的，冲量的和不为碰撞所改变。在这个例子中，我们有一个冲量十分确定的电子的状态，其精确度与我们在测量中的精确度一样。另一方面，如果我们观察重物的位置，就能知道碰撞时它在哪儿，从而得出对其状态的一个相当不同的描述。在这个描述中，十分确定的是其位置，而不是其冲

量,或者用波的语言来说,是以碰撞点为中心的球面波,而不是其方向和波长对应于动量的平面波。

这样,我们就面临着选择:通过选择对曾一度与电子发生相互作用的重物观察什么,来实现电子的两种全然不同状态中的一种。我们并没有在任何物理意义上改变或缓减电子,而是规定一部分(在这个例子中是后一部分)实验程序,即实验自身的本性。如果我们不实施任何一种选择,如果我们对重物既不测量其动量也不测量其位置,那么我们对电子将一无所知。它将没有状态,并且我们也不准备对它会变成什么样、或当再对它做实验时会发现什么作任何有意义的预言。电子不能以一种独立于选择来观察它或研究它的工具的方式被客观化。我们能归于它而无须考虑观察工具的唯一性质,就是我们的一无所知。

这是一个鲜明的提示:那些思考事物的方式,看上去似乎是自然的和必然的,几乎并不像对思维和自然的内在属性的依赖那样依赖于经验,却事实上的确有赖于经验;并且在部分经由探究和实验改进而可获取的经验中,这些思维方式不再适用。

重要的是应当记住,如果关于原子体系中电子性质的一种非常微妙的观点,对于描述我们对这些体系的丰富经验是必需的话,它全然依赖于接受、而不是修正关于大尺度客体行为的传统表述。我们以如此高度抽象的方式谈论的测量,事实上的确最终落实于观察指针的位置,或在手表上读出的时刻,或测量出照相底版或磷光屏幕上出现的光闪或黑点。它们都有赖于把对于原子体系的经验还原为对大尺度客体行为所进行的明白、清晰和客观的实验和观察,原子领域里的那种谨慎和不确定在这儿不再直接适用。因此,我们在谈论物理世界中的遥远的、或很小的、或很难接近的部分时的那种总是不断改进的和批判性修正的方式,与我们熟识的日常经验的物理世界,并不直接相关。

下述常识的观点并没有错，即在谈论我们日常经验的大尺度对象时，仿佛它们具有我们已知的速度，具有我们已知的位置，以及所有其他性质，这么做是有意义的，适当的，也是必要的。常识的错误，仅仅出在当它坚持所有这些熟识的东西，也必然再现于不熟识的东西中时，仅仅出在它引导我们去预期：我们访问的每一个国家都像我们见到的最后那个国家时那样。常识就像得自于数千年共同生活的共同遗产一样，会将我们导向错误，如果我们完全忘记了限定着这种共同生活的环境的话。

对于这些关系的误解，已导致人们期望从新的发现中，尤其是从原子领域的新发现中，得出对于人们的日常事务具有重要意义的结论。由此，有人注意到，因为原子行为的基本规律不是严格因果性的，不是严格确定性的，拉普拉斯关于完全确定性宇宙的著名论证不再成立。并且有些人相信，他们从原子事件的非因果性和不确定性中，已经找到了自由意识的物理基础；正是这种意识，表征着当面临决策和责任时人类行为的特性。

以一种同样轻易的方式，有人指出：由于一个原子体系状态的定义需要观察，因此心理现象过程会恰恰为那种探究它们的努力所无法弥补地改变，就像一个人的思想会由于他对于它们的构思和谈论这一事实而改变一样。当然，并非观察会改变原子体系的状态这一事实，引发了对于互补性描述的需要；具有决定性的是这一事实，即如果观察要有意义，就要排除任何分析，或对变化的控制。

然而，原子物理发现对于人类事务的这些误用，并没有证实两者之间没有确凿的相似之处。这些相似就其性质而言，并不那么鲜明，那么令人信服，那么有独创性。它们依赖于这一事实：思维的互补模式和实在的互补描述，是我们传统中一个古老的、长久的部分。原子物理学的经验在人类事务中所能起的作

用，就是给我们一个提醒，一个确实的再次保证：这些谈论和思考的方式是真实的，适宜的，精确的，并非蒙昧主义的。

还有一些为原子理论的互补性所阐明、同时又反过来阐明互补性的例子。其中部分来自人类迥然不同的生活，部分来自早期的科学。有一个例子来自物理学本身，其相似之处和不同点都是有启发性的。19 世纪物理学的伟大成就之一，是热的运动论，称为统计力学。这既是物质的许多大尺度性质和倾向的解释，也是其推演。论及物体的倾向，例子有：物体交换热量以达到共同温度的倾向，或气体密度在整个容器内达到均匀的倾向，或功在热中消耗自身的倾向，或更一般的，所有那些自然中不可逆过程的倾向，在其中当让它们自行变化时，系统的熵增加，而形式趋于更加一致和较少差别。

这里我们论述的现象，由温度、密度、压强以及其他大尺度性质所规定。运动论（统计理论）用来解释这些系统行为的，是作用在分子上的力和组成系统的分子的运动，而这些通常是由牛顿定律相当精确地加以描述的。但是它是这种运动的一个统计理论，承认我们一般并不知道、并且也不详加过问分子本身的位置和速度，而只关心它们的平均行为。例如，我们用一种气体分子的平均运动能来解释其温度，用这些分子碰撞在容器表面所施加的力的平均来解释压强。这样，这种部分体现为我们对事态细节的无知而运用平均所作的描述，与那种运用单个分子运动所作的完全动力学描述，在某种意义上是互补的。在这个意义上，运动论与动力学是互补的。一种适用于那种单个分子行为方式为已知并被研究的情形；另一种则适用于很大程度上为我们对这些方式的无知所限定的情形。

但是，这种与原子互补性的类比仅仅是不完全的，因为在经典动力学中，并没有任何东西作为分子运动论的基础，会提出如

果我们就分子的运动作出大量的定位和测量，气体的行为会有什么不同。确实，其后我们会发现谈论温度时不再那么自然，因为我们不再需要平均行为，我们将有一种事实上的行为；但我们仍然能用分子的总能量来定义温度，仍然会发现它在系统的一部分和另一部分之间趋于均等。

由此，现在的情形是我们有了两种描述一个系统的途径，两套概念，两个关注的中心。一种适用于论述很少几个分子，想知道这些分子的运动情形；另一种适用于大数量的物质，以及关于它的粗略的、大尺度的观察。

然而，在经典物理学的框架内，对单一系统把这两种描述结合起来，并不存在逻辑上的或内在的困难；并且我们要重申，经典物理学可以解决大部分(如果不是全部的话)统计力学的问题。问题不在于我们不能这么做且无须违背物理学定律，而在于这么做没有意义，因为每一种描述对于两个迥然相异的情境而言都是适宜的。显然，如果我们坚持对个体分子运动的细节描述，那么概率的概念就绝不会出现，而它已表明为对于理解自然中物理事件的不可逆特性是必不可少的。这样，我们就不再会有已有的这个伟大洞见：即世间变化的方向，是从较不可能的到更可能的，从较有组织的到较少组织的；因为我们所论述的全部内容，将是惊人数目的轨道、轨迹和碰撞。这将会是一个名副其实的奇迹，即从那些与每一个允许的运动精确相应的运动方程中，我们依然能出现在一个具有随时间而变化的趋向的世界中，这些变化在我们的全部物理经验中是不可逆的，清楚明晰的，为我们所熟识的。

当考虑不同科学之间的关系时，也有类似的互补观点的例子。在许多情形中，并不清楚这是属于那种我们在气体的统计的和力学的描述之间所具有的互补性，即为一种兴趣和术语的

对比，而并非两种论述方式内在的不适用性；还是相反，情况事实上更相近于原子物理学中，即世界的本性使得两种描述方式不能同时应用于同一情况。每一种科学都有它自身的语言。但在语言之间确实存在着翻译的辞典，表明着不断增长着的认识和科学作为一个整体的统一。这种辞典是否完备并不总是很清楚的，但在物理学和化学之间，它们显然是完备的。化学家所观察和描述的每一件事，都可以用原子力学来论述，并且至少其大部分是可以理解的。然而在论述具有生物学意义的复杂化学形式时，并没有人认为原子物理学的语言将会有所裨益。相反，它只会趋于搞混生物化学的重要的规则性，正如气体的动力学描述会搞混它的热力学行为一样。

当我们考虑生命形式的物理-化学描述时，这种对比甚至更为明显。在这里，尽管化学分析工具有令人惊叹的锐利性，尽管大量运用着的不仅仅是显微镜，而且是电子显微镜以便确定生物结构的细微末节，尽管运用着示踪器来追循分子尺度的变化，却依然提出了这样的问题，即这种描述在反映事物的本性上是否是完备的？

这个问题牵涉到两点：第一点与这一不可能性有关，即不可能将一生物系统与其物理环境完全隔绝而不杀死它；第二点则与一种可能性有关，即对生物过程中的关键结构（比如说，分裂细胞核中的基因）的一种真正完备的物理-化学研究，可能与生命自身未受干扰的过程并不相容。生物学家的普遍意见是，或者你也会认为，这种局限性并没有被证明是决定性的；一种生物学的完备描述不仅能用生物学的概念，也能用可还原为物理学和化学的概念。确实，生物学进展的目的和奇迹之很大部分，就是尽可能地推进这个纲领。

当我们来考虑意识现象时，类似的问题就更为尖锐，而其答

案也更加不确定;并且不管在感觉器官和大脑的生理学中已取得的所有进展,不管我们对它们的错综复杂、令人惊异的结构和功能所获取的不断增长的知识如何,看来相当不可能的是,我们能够用物理学－化学的术语来描述伴随有意识的思想、情感、或意愿的生理过程。今天,结果还是不明确的。不管结果如何,我们都知道,即使我们确实能获取对意识要素的物理相关物的理解,其本身也并不能适当描述人的思维,并不能决定他的思想和他的意愿,不能阐明他的目光和心灵在美的作品前所表现出来的愉悦。确实,意识生活及其物理阐释的互补本性的理解,在我看来是人类认识中的持久要素,并且是那种被称为心理－物理平行主义的历史观点的适当表述。

在意识生活中,在意识生活与物理世界的描述的关系中,也有着许多例子。有我们生活的认知方面与情感方面之间的关系,即知识或分析与感情或感受之间的关系;有审美与崇高之间的关系,即情感与行动的先驱者和规定者、伦理学承诺之间的关系;有经典的自我分析、自我的动机和目的的决定的分析,与互补于它的选择的自由、决定与行动的自由之间的关系。

无论对于意识的物质对应物的物理－化学描述事实上是否可能,无论生理学或心理学的观察能否给我们以信心,去预言我们在作出决策和发出挑战时的行为,我们都会确信,这些分析和理解即使存在,其与决策行为和意愿谋划的无关,就像分子的轨迹与气体的熵之无关一样。为敬畏或幽默所触动,为美所感动,作出一项许诺或决定,去理解某种真理,这些是人类精神的互补性模式。所有这些,都是人类精神生活的一部分。没有一种能取代其他模式,当一种模式被用于这么做时,就超越了其有效的界限。

正如对待卢瑟福的 α 粒子一样,它起先是他的研究对象,然后成为他的研究工具,一种用于研究其他对象的工具,我们的思

想和语词也能作为反思和分析的主题；从而我们也能是内省的，批判的，充满怀疑的。并且同样，在其他时刻和其他情况中，这些同样的词语，同样的思想可以作为工具，成为人类理解自身的力量，成为我们进一步认识的手段。

物理学自身的丰富性和多样性，自然科学作为一个整体的更大的丰富性和多样性，人类精神生活的更为熟悉、而又依然陌生并且远为广泛的丰富性，正为互补性的、而又并非即刻相容的、彼此不可还原的方式充实着，并具有着更大的和谐。它们构成了人类的悲哀与辉煌，他们的脆弱与力量，他们的死亡、逝去与他们的不朽业绩的基础。

开放的大厦

我们已经一起察看了被称作“科学”的这座大厦中的一个房间。这是一个相对平静的房间，我们知其为量子理论或原子理论。支撑这一房间的巨大桁架，它的天窗、遮阳篷以及大量的窗户等等，都是20年前我们的一代前辈的成就。它并非完全寂静的。年轻的人们来此访问，从事研究，经此而去其他房间；并且经常有某人重新安排室内的一件家具，使之整体上更加和谐。而许多人则如我们所做的那样，作为游客，透过窗户探视或穿行其间。这房间并不那么古老，人们可以听到附近修建新的侧室的声音，在那儿工作的人正在高空中竖立起新的脚手架，而并非不知道他们可能会摔落成何等模样。在那儿所有繁忙的工场里，建设者正在积极地工作，他们确实非常接近我们中那些懂得更多的物质初始结构的人，并希冀着有一天，能获得像我们在其中付出了自己的青壮年时光的同样美好和可爱的房间。

这的确是一座巨型大厦。它的修建看来并没有依据任何蓝

图，而是如一个巨大的城市那样生长。这儿并没有一个中心的房间，并没有一个通向所有其他房间的回廊。围绕着它的四周，人们在致力于研究空间的广大区域和数十亿年前事物的形态，研究生命借以繁衍、变化和持续的复杂、精巧而又奇妙的适当的机制，研究心灵的领域及其学习方式，发掘原子和原子中的原子的深处，以及它们的难以理解的秩序。这座大厦是如此巨大，以至于我们中没有人能熟知它，即使那些最幸运的人，也只能由外部或由空中飞掠看到其大部分房间，正如在对游客开放的皇宫中那样。这座大厦是如此广大，以至于关于它的房间到哪儿为止、相邻宅第的房间又由哪儿开始，没有也不必有完全一致的见解。

这座大厦的布局既非以一种线型、也不是一种方型、圆型或宝塔型，而是以一种奇妙的随机方式，表示着无止境的生长和改进。相对而言，居住在这座大厦中的人并不算多——或许如果我们计算其所有房间，并略为保守地估计居住需求，约世界上所有人口的千分之一——而按照合理的定义，比这个比例还要小得多。而且即使那些居住在这儿的人们也同时住在其他地方，居住在那些房门上并非标有原子理论、遗传学或星体的内部结构等名称，而标的是大相径庭的如动力、生产、罪恶、美、历史、儿童以及上帝的教诲等名称的地方。

我们在这儿进进出出；即使我们中那些最勤奋的人也必定为这一广大的结构所束缚。我们发现这整座大厦的一个特征是：这儿没有锁，这儿没有关闭的门；无论我们走到哪儿，看到的通常都是欢迎的记号和言辞。这是一座开放的大厦，对所有来客开放。

科学的发现，这座巨型大厦中的新的房间，已经改变了人们思考其围墙外事物的方式。我们对我们所生活于其中的这个物理世界在时间上的深度和空间上的广大，现在已有了一些隐约

的认识。而知晓我们的历史多么悠久,我们的宇宙多么广大,又触及了我们单纯的地球上的思考。我们学习地球的自然史、进化的故事,对历史已有了一种意识,一种时间和变化的意识。我们学会在谈论自己、谈论世界及其实在的本性时,不是将其完全固定在一个沉默寂静的时刻,而是作为一种伴随着新奇和变化、衰败和新的生长的逐渐展开的过程。我们业已理解异族的原始文化中的某种内在和谐与美,并由此以一种变化了的视野看到我们自身生活的特性,如同对其固有必然性的认识一样,也认识到其偶然性。我倒是认为,我们并非不够爱国,而是一种非常不同的爱国者,即不仅热爱我们自己的国土和文化,也理解一点别人对于他们的土地和生活方式的热爱。我们已经开始认识到人们的精神不仅在其理性生活中是可理解的,即使在其最不理智的行动和情感中,也可以发现一种新的秩序。我们已经开始理解在人类、尤其是在简单的有机物中,真正可遗传的东西是什么,以及遗传得以发生的基本途径。我们以惊人的详细知道,什么是视觉行为和其他感觉方式的物理对应物。这些新的观念和新的洞见中,没有一个是无足轻重的,没有一个对于我们的日常认识的影响是短暂的,其中的任何一个都可以作为“科学和日常认识”的适当主题。而受制于我的经验领域,我们现在是在这所房屋的物理学部分的一个房间中,正是在这一部分中,我已经工作和从教了若干岁月。

在这个房间中,在这个我们在此相聚的相对平静的房间中,我们发现了一些对于那些先前未曾于此的人而言相当奇异的事情,而使人联想起那些在其他房间里见过和其他日子里知晓的事情。在原子世界里,我们看到自己为经验所引导、去运用那些适用于大尺度物质世界、适用于熟悉的学生时代的物理世界的描述和概念;像一个物体的位置、它的加速度、冲量和作用于它

的力等概念，像波和干涉的概念，像原因和几率的概念等。而那种半个世纪前未曾预料到的新奇之处，则在于在任何现实的情形中，这些描述方式中只有某一些是可实现的，尽管对于一个原子体系而言，这些描述中的一种或另一种有潜在的适用性。这是因为我们不仅需要考虑所研究的原子体系，而且要考虑用来观察它的手段，考虑这些用来确定和测量体系中所选出性质的实验手段的适当性。所有这些观察方式，对于整个原子世界的经验都是需要的，但在任何实际经验中，除了一种方式之外，其余的都被排斥。在一些特定的例子中，存在一种适当的和一致的方式来描述这种经验，描述其涵义，描述其预言以及由此如何处理其结论。但是任何这种特例其存在本身，就排斥了其他概念、其他预言方式及其他结论的应用。我们说，它们是彼此互补的；原子理论部分是对这些描述的说明，部分是对这种或那种方式所适用的境况的认识。

对于人们的生活也是这样。他可能是各类事物中的任何一些，但不会是其全部。他可能是博学多才的，他可能是个诗人，他可能是一门或不止一门科学中的创造者；但他不可能是所有种类的人，或所有门类的科学家；如果他在他所工作的学科之外还能通晓若干的话，他就真算是很幸运的了。

对于那些多少年来组织而又分裂人们的经验的巨大的矛盾而言也是这样。这些矛盾存在于无休止的变化、奇妙的新事物和所有世俗事物的衰亡，与每一事件中内在的永恒性之间；存在于生长与有序之间，存在于自发性、可变性和无规则性，与对称性和平衡性之间；存在于相关的自由与必然之间，存在于行动、意志生活与观察、分析和理性生活之间；存在于关于“如何?”的问题与关于“为什么?”和“出于什么目的?”的问题之间，存在于那些来自于自然规律、来自于自然界不变的规则性的原因，与那

些其他的用以表达意图、限定目标和目的的原因之间。

对于个体与社会之间的矛盾也是这样。一个人是其自身的目的，而他的文化，他的传统，他的工作，他的语言的意义，又在于其他的人，在于他与他们的关系。我们的所有经验业已表明，不涉及这些矛盾的方式，我们就既不能思考，也不能有真正意义上的生活。在任何意义上，我们在各种特例中都不能既是观察者，又是行动者，或者说我们将不能适当地充当这个或另一角色；而我们知道，我们的生活是由这两种方式构成的，是部分自由而部分必然的，是部分创造性部分纪律性的，是部分需要努力而部分只能接受的。我们并无成文的规则以指定我们去面对这些方式，但是我们知道当我们拒斥其中的一种或另一种，当我们把一种确立为根本的和绝对的、而使另一种为派生的和次要的时，只能导致愚蠢和精神的死亡。我们认识到这一点，是因为我们生而为人。在一种愉快地结合那些通常并不相容的事物的特殊行动中，我们彼此谈论，我们推究哲理，我们推崇伟人和他们的种种伟大时刻；我们阅读，我们学习，我们认知，我们爱。借助于所有这些，我们学会运用人类全部智慧中的某些合理的部分。

当然，我们是无知的；即使我们中的佼佼者，也仅能成为很少几个方面的专家。而在那些可获取的、无论是关于科学的还是历史的事实知识中，一个人的所知，只能是其最小的部分。

科学所带来的变化中最大的变化，是这种变化的剧烈性；科学所带来的最新奇的事，是这种新奇的程度。除了极少数的巨大灾祸之外，人类文明从未经历过如此迅速的自身生活条件的改变，从未经历过如此迅速的许多不同科学的繁荣，也从未经历过自己关于世界和他人的观念的如此迅速的变革。那种在巨大的灾祸或重大的军事失败的日子里，对某一时期的一部分人而言为真实的事，现在对于我们全体而言已成为真实的事，这就是

说我们的结局与我们的开端几无共同之处。在一个人的有生之年，我们在学校里所学的知识，已随着新的发现和新的发明而变为不适当的；我们在儿童时代所学得的方法，对于我们在成年时所必然面临的问题，也仅有极为有限的适用性。

当然，关于普适知识的想法事实上始终是一种幻觉；但这是一种为一元论哲学所鼓励的幻觉，在这种一元论哲学中，若干重要的中心真理决定其中所有其他奇妙的、惊人的关于真理的增殖。我们并非今天就想寻找开启全部人类知识和经验的宝库的钥匙。我们知道我们是无知的，我们被反复告知这一点，我们愈是确定而深入地理解自己的工作，就愈能意识到自己十足的普遍无知的程度。我们知道这些是人类内在的局限性，无疑，它们为人类所无法摆脱的懒散和自满所复合，所增大。

然而知识依赖于知识；那些新的知识之所以是有意义的，是因为它稍许偏离了我们已知的知识。这是一个全新的前沿世界，即使那些最活跃的行动者或观察者，其大部分人在大部分时间中也将难以保持其活跃。或许这种感觉在乡村中不那么尖锐——那种我们略知一二而又可能并没有很好理解的乡村，这些乡村变化缓慢，与世隔绝，文化凝滞，勾引起我们的怀旧之情，即使我们并没有全然理解这文化。或许在乡村里人们不那么孤独，或许他们彼此能找到固定的交往群体，能找到一种固定的、只有缓慢增长的知识积累——一个单一的世界。即使这样我们也不能无可置疑，因为在这样的时间和地方的文化中似乎总有很大的神秘领域，它们如果不是不可知的，那么我们对其之所知就是不够完善的、无穷尽的和开放的。

至于我们自己，身处于这种变化的年代，这种知识不断增长的年代，这种集体的力量和个人的无能并存、英雄主义和单调乏味并存、进步和悲剧并存的年代，应牢记我们也是兄弟。并且如

果作为两千年基督教传统的继承者的我们，理解到我们首先是孩童其次成为兄弟，我们就能懂得，在世界上那些没有基督教传统的广大地区，对于那些在信仰上从未曾是也不可能是基督徒的人们来说，仍然有兄弟情谊的纽带。我们懂得这一点不仅是因为人类的兄弟关系和人类共同体的普遍理想，而是首先来自作为我们生活实质的更为朴素、更为多种多样、更为短暂的交往。这种兄弟关系的理想，这种全体人类——无论是邪恶的，还是善良的，无论是不幸的，还是幸运的——那种团结在一起的博爱的理想，在人们的共同生活经验中有其对应物，尽管这种对应物并不理想，并不普遍，并不完善，也并不持久，其与这理想之不同和使人对这理想之联想，恰如科学的分支学科之不同于 18 世纪的统一的、无所不包的科学的理想一样。

我们中的每一个人，都从自己的生活中懂得，甚至一次偶然的有限的与人们的交往，都会使自己在知识、在理解、在人性和在能力方面获得多么大的超越。我们中的每一个人，都能从一位朋友或一本书籍、或者通过与他人的知识交流，来打破自身受挫的铁环。我们中的每一个人，都曾要求过帮助并且被给予帮助，也曾在我们的能力范围内提供过帮助。我们中的每一个人，都知道那种几乎被认为是一种奇迹的伟大的新的自由，来自于当人们为着某个确定的目标而团结起来时，从他们共同的努力的力量中所得到的体验。我们可能会回想起在最近这场战争的岁月里，共同的危险在战士、在工人、在科学家和工程师中，产生了许多新的经验，这就是在即使前景暗淡、任务艰巨时也能保持力量和获取安慰的经验，就是共同的、协调的、合作的生活的经验。我们中的每一个人，都知道他曾是或仍是其一部分的那个群体，要超出他本人多少倍；我们中的每一个人，也都曾用他人的知识来添补自己的无知，用他人的智慧来抑制自己的愚蠢，用

他人的勇气来回答自己的疑虑或软弱,并从中感到安慰。

这是些流变的共同体,其中有些当形势有利时持续时间较长,如政党或许多贸易联盟;而那些比较短暂和活跃的,其所包含的时间则仅及其成员的一生。至少在我们的世界中,这些流变的共同体在不断分化、拼凑,发展得生机勃勃并行将完结,在逐渐发展和趋于衰落,几乎已成为生活本身的一种形式。比起其他国家,在美国可能更是如此。确实,当一个世纪前德·托克韦尔(De Tocquerille)访问我们的国土时,那些稀奇古怪、滑稽好笑的方面给他留下了深刻的印象,他也评论了人们那种愿意团结起来的精神,由此去改进城镇规划,或是去从事政治改革,或是为了消遣,或是交流彼此的知识,抑或仅仅是为了结合在一起,因为他们彼此对脾气而不喜欢其他某个人。环境可能增大了这些社团、这些易变而又热切的共同体在美国的作用,而这些又形成了我们文明的一种共有模式。它使人们聚集在皇家学会中,聚集在法国科学院中,聚集在富兰克林创立的哲学学会中,聚集在家庭中,聚集在球队中,聚集在轮船上,聚集在实验室中,聚集在一切地方,而不仅仅是在真正的正统的俱乐部中。

如果我们今日错了(并且我认为我们确实如此),那就错在过多地期望于来自个体的知识和来自共同体的综合。我们趋于认为这些共同体与更大的人群的兄弟关系一样,是由个体组成的,是由他们作为其组分的原子构成的。类似的,我们认为普遍规律和概括性的概念是由用于说明它们的例子组成的,由这些事例的观察,我们即可习得普遍的规律和概念。

然而,这还不是全部。单个的事件,单个的行动要超出普遍定律。它是一种许多普遍原理的相交点,使它们得以协调于一个例子中,而一般而言它们是不能协调的。而且我们作为人,也不仅仅是我们的共同体的组成部分;我们是这些共同体的相交

点，使它们得以和谐。而除非我们这些个体去创造并揭示它，否则这种共同体之间的和谐就不能存在。如此之多的我们之所思、所行、我们对美和对错的判断，得益于其他人之所授；如果我们把所有这些取走，那么所余之物就既不可认知，也是非人性的了。我们是人，是因为我们是种种共同体的一部分，但又不仅仅因为如此；而试图仅把人们的兄弟关系按单个人来理解，并以此描述我们的世界，其不可能性正如试图把普遍规律描述为其实例的概要一样。这确实是两种互补的观点，哪一种也不可还原为另一方，正像作为波的电子不可还原为作为粒子的电子一样。

这是对于我们的无知的一种慰藉。确实，我们中没有人能懂得许多，并且我们中的大多数人终其一生，甚至也没能理解一门科学中的一个分支中所发现的奇迹的全部细节和美。作为各种彼此熟识的小圈子中的一员，我们甚至不知道圈内何人能有这样的知识。然而同样确实的是，尽管我们并非无所不知，并且很可能所知并不很多，我们却能知道所有人类已知的事情，并且凭借幸运和汗水，甚至可能发现某些人类以前未知的东西。这种可能性作为人类生活的一种新的普遍条件，今天代表了一种高度的确定的希望，但尚不是一种现实。对于身处英格兰和合众国的我们而言，它并非是全然遥远的或陌生的。它是我们关于平等的信念的一种表现，这种信念或许能更好地描述为对于在成就、知识、天赋和能力的分布中空前的多样性和不平衡的一种承诺。

这条开放的通向知识之路，这些开启的房门和欢迎的标记，是一种自由的标志，是一种像其他标志一样根本性的标志。它们提供了一种通过对话消除分歧的自由，并且在对话无法统一时，则由宽容来构成多样性。这是一种看来几乎与现代政治专制无法相容的自由。大量的共同体，为了自由的对话或共同目

标的结合，都是创造性的行为。这不仅仅是因为没有了它们，个人将更为乏味和不幸，也是因为没有了它们，就排斥了与个人同等重要的一部分人类生活。这真是一种令人痛心和毫不幽默的双关语，即如此强大的一种现代专制形式，恰恰用了一个信奉共同体的名字来称呼自己，用了“共产主义”这一词，而在其他时刻，这个词使人想起的是村社和村社客栈，想起彼此切磋技艺的工匠，想起匿名一起学习的人们。然而，或许只有一种邪恶的目的才会去遵循这么一种系统的信念，即认为所有的共同体都是一个共同体，所有的真理都是一个真理，所有的经验都是与其他经验相容的；认为完全的知识是可能的，所有那些潜在的都能作为现实存在。这并非人类的命运，这也决不是他的道路，强行使他循此前进，将不是使他去效仿全知全能的神的形象，而是使他成为一个灭亡着的世界中铁枷缠身的无助的囚徒。开放的社会，无所限制的通向知识之路，人与人之间为了自身进步进行无须谋划、不受约束的交往，正是这些，使一个广大而复杂、不断增长和变化、不断专门化和技术化的世界，仍不失为一个人类共同体的世界。

对于科学的统一也同样如此，这种统一比起通常那种总体理解的统一而言，要远为值得为之献身。这一振奋人心的短语，“科学的统一”，经常会趋于引起一种完全错误的想象，想象由几条真理，一些关键的技巧、方法和概念，就可导出科学中全部的发现和认识，想象这是一种达到了它，就可说明从原子到星系、从基因到感觉器官的中央交换系统。然而实际上科学的统一却正是建立在我已描述过的那种共同体基础之上的。它的所有部分，对于我们每个人都是开放的，而且这绝非仅仅是形式上的邀请。科学史中这种事例很丰富，即当为探寻新的真理而在各自情境中发展起来的两组技术、两组概念彼此接触时的那种富有

成效性。学科之间彼此丰富着，它们通过接触和共同的进取精神而成长。这再一次意味着科学家能由习知其他学科中获益，但这并不是说他必须习知全部这些学科。这意味着我们所说的“统一”是一种潜在的统一，是一种所有那些可聚合在一起并有助于彼此的理解的事物之间的统一，但并非那种总体的或完全的或等级化的统一。

即便在科学中，甚至无须访问其在大厦中被称作原子理论的那间房，我们已一而再、再而三地回想起互补性在我们自己生活中的踪迹，甚至在我们的职业生涯中的踪迹。没有其他人的工作，没有诸如我们的前辈、我们的教师、我们的同时代人等等的工作，我们就一无所成。甚至当已形成新的洞见和新的秩序以衡量我们的适当性和完全性时，没有他人，我们依然一无所成。而有了他人，我们就能有更多的成就。

在我们与更为广泛的社会的关系中，也有着类似的二重性。我们的工作对于社会而言意味颇多：对于那些倾心于它的人而言——我们希望——意味着愉悦；对于那些或许需要它的人而言，意味着指导；然而更为广泛地，它意味着一种共同的力量，一种用以去获取没有知识就无法获取的东西的力量。它意味着疾患的治愈和痛苦的缓和，意味着劳累的减轻，意味着易于理解的经验领域的拓展，交往的拓展和教育的拓展。用一种朴实的话来说，它意味着改善的能力——改善这个令人迷惑的世界。而今天，我们已忧虑地知道，这种改变的力量决非始终都是好的。

新的战争工具、大规模恐怖的工具增加了战争的残酷和总体性，我们认识到，我们时代的一个特殊标志和问题，就是人类从过去到现在对于改善其命运、缓和其饥荒、贫穷和被剥削状态的关注，必须与限制并且广泛地消除诉诸国与国之间的有组织的暴力这一压倒一切的要求相谐调。越来越多地运用警察的力

量去专门摧残人们的精神，是另一种这样的力量，它比起自然之手的毁坏更为邪恶，若非更为可怕的话，仅当它从不投入使用时才是好的。

我们认为这一点是正当而合理的，即社会对于科学的赞助大部分是基于知识所产生的不断增加的力量。如果说我们担忧这样产生和获得的力量是否能被明智地、具有人性之爱地运用，那么这正是一种我们与几乎每个人所共有的担忧。但是我们也同样知道，这种深奥而新颖的知识，这种业已改变了世界的面目，业已改变了、并且必将不断地更为深入地改变人类的世界观的知识，并非来自于一种出于实用目的的探索，或是一种运用知识所产生的力量的兴趣。对于我们中的大多数人而言，在大多数我们不为腐败所扰的时刻，是自然界的美，是自然秩序中奇异的、令人不得不信服的和谐，在支撑着，激励着，并指引着我们。这也正是科学中应有的情形。并且如果社会所提供和实施其赞助的方式，能使得这些激励科学家的动机更迫切并且更持久，那么只要人类存在，新知识就决不会停止其增长。

我们懂得，我们的工作作为工具和作为目的都是正当的。一个伟大的发现是一种美好的东西；而我们的信念（有约束力的、朴素的信念）是知识，是好的，并且其本身就是好的。伟大的发现也是一种工具；它对于我们的后代是一种工具，他们将用它去探索其他领域和更深的层次；它对于技术、对于实用工艺、对于人类事务都是一种工具。作为科学家的我们、作为人类的我们也同样如此。我们同时既是工具又是目的，既是发现者又是教育者，既是演员又是观众。我们认识到，正如我们希望他人所认识的，在这儿存在一种和谐，一种存在于科学意义上的知识、我们旨在揭示的专业化的和普遍的知识，和人类共同体之间的和谐。我们，和其他人一样，是那种给人们的生活和世界中广大



罗伯特·奥本海默和他的母亲在一起，约1906年(OMC提供)。

无边的黑暗带来一线光亮的人。对于我们，和对其他所有人一样，变化和永恒，专门化和统一，工具和最终目的，共同体和独自一个人，都是彼此互补的，都既为我们的结合与自由所需要，又限定着我们的结合与自由。

国 情 反 省

一

与共产党政权的冲突，时常使我们严格地反省自己的社会。

由于这种冲突的持续，由于其执拗、规模和界限日益明显，我们开始去认识美国社会中那些过去几乎未曾意识到的特性，那些在这种背景中显得令人难以忍受的无能的特性。这样首先引起我们关注的，或许是不能对我们国家的目的、意图和期望，顷刻间便给出一种真诚可信并鼓舞人心的表述。已经很久没有人代表这个国家，以一种全然真诚、若干新鲜感和少许有道理的方式，来谈一谈我们的未来，或是世界的未来了。

另外两点国民性在更新近的日子里，引起了严重的关注。由于与共产党政权的冲突和技术革命的急剧加速，特别是由于最近这些年标志着原子能时代军用阶段的成熟，吸引公众注意力的是，苏维埃制度比起我们的制度能更有效地训练并征募科学家和技术人员。这一对比表明，在一个我们曾经领先于俄国人的领域，我们可能很快会失去优势。苏维埃制度，通过对科学技术中的成功给予惊人的和罕见的刺激，结合以对于人才的大量搜寻和严格的、高标准的早期教育，看来正把比例高于我们的人口吸引向科学工作。

一旦我们认识到这一点，很自然地会去探寻其原因。一些原因在于这个国家中对于学识尊重不够，而首先在于这个国家对于教师职业的不重视，尤其是对中小学校的教学，这种不尊重既表现为、也来自于这个事实，即我们的教师薪金很低，而科学家的也不算高。苏维埃国家中生活的严酷，使它们很容易把声誉转变成奢华和特权。我们并不希望我们这儿也同样如此。但经过仔细的考察，我们发现我们的学校对于语言、数学和科学的教学标准，要远远低于苏维埃国家。我们了解到我们的许多教师并不真正通晓他们所应讲授的科目，在许多情况中，这种知识的缺乏是与他们缺乏爱好和兴趣相对应的。简言之，我们在与远方这个毫无爱意的对手较量时，遇到了我们生活中最严重

的问题。

同一类的事情看来也出现在一个完全不同的领域。这牵涉到政府——事实上牵涉到我们的制度和人民通过我们的政府——决定那些有关外交事务和(军事的和政治的)战略的领域中的国家政策的能力。这里,引述W.W.罗斯托先生1956年下半年在海军军事学院的致辞:

> 我不相信我们作为一个国家,业已形成了一种军事策略和国民的对外政策,用以促成(我们的目标)和利用共产主义集团中可能有利于我们利益的社会和政治变化……从历史上看,合众国仅当面临具体的、十分明显的危险时,才会去致力于解决军事和外交政策问题。

同样,亨利·基辛格先生在1957年4月号的《外交事务》上的文章中这样写道:

> 通过确立有关危机形势的预先反应模式,战略学说允许一个政权在面对挑战时有目标地行事。而当缺乏它时,一个政权会不断地对种种事件感到意外。因此,一种适当的战略学说是美国安全的基本需要。

这是一种被广泛认同的观点,即尽管政府的行政部门的体制正是为了处理如外交政策和军事战略这样的长远问题,尽管有指派给参谋长联席会议、国家安全委员会和国务院政策规划部门的角色,尽管这些机构可以获得全美国,以至在一个更有限的程度上,整个自由世界的技术人才和饱学之士——尽管如此,针对国家所面临的种种问题的严重性,美国至今未建立起任何

关于其目的、其利益、其选择和对未来的计划的认识。一种普遍的印象是，我们总是生活在从吃惊到意外，从意外到吃惊之中，从未有适当的预先警告或是预先武装，结果是当深谋远虑和预作准备能提供更好的选择时，我们却更多地在下策之中作出选择。这个国家把丰富的资源和时间花费于教育，她的与教育相关的公民人数比任何其他国家在任何其他时刻都更多，她有着比人们能计算的更多的学院、大学、研究所和中心，为什么还会发生这样的情况？当前所未有的力量掌握在一个充满敌意、不顾一切的国家手中，从而对于我们的威胁比从这个共和国的早年开始以来的任何时候都更为严重时，为什么会发生这种情况？

当然，还有着其他我们难以为之骄傲的国民性，而无论是在原子时代，还是在与共产主义的冲突中，都没有怎么强调它们。例如，我们会想到我们对国家资源的挥霍浪费，也会想到几乎找不到这种例子：关心公共场所的美与和谐，使得我们生活的物质环境能愉悦人心，而我们原本可轻易地保持我们家园的可爱和资源的丰饶。

确实，所有这些我们用以严厉地评判自己的特性，都能由历史学家在将我们与以往的文化作比较、或由当今局势的观察家在将我们与那些同时代文化的比较中得出。因此，我们或许应当注意到，没有人曾经解决过我们对自己提出的教育问题，也没有一个政府，在这个没有什么能长久持续的政府的世界上，曾经在我们所面临的此等规模和难度的问题上取得过成功。的确，我们能认识到按照规范或理想而言我们社会中的薄弱的特性，并且能从哲学家或预言家那儿听到它们。事实上，我相信这些方式是更为建设性的，因为我相信，在随之而来的事件中将更为显明的，这些困扰我们的特性，是一种相当深刻、顽固而又十分新奇的文化危机的征兆，而最终克服它们，不在于症状的治疗，

而有赖于我们生活的信念、行为以及价值的变化。

因为我们国家和我们时代的问题，在历史上从未以它们今天的形式出现过，当然也从未被解决过。如果说我们的对手看上去比我们更好地解决了它们，那么我们注意到这一点可能是正当的，但要采用他的方式就不可能是正当的了。他知道他要些什么，他有着一种关于人类生命的意义及其他在这生命中的地位的简单理论。带着这种自信的力量，他有着一个政府，准备着不惜以大量的人为代价，采用任何必需的措施以达到其目的。对于他的理论来说，只有细微、破碎、很大程度上已陈腐过时的真理，而它却排斥了最大部分的、更深刻的真理，所有这些使我们相信他不可能成功。而他的失败，可能会以对全人类的巨大的（如果不是普遍的）牵连为标志，以一种空前的浩劫和恐怖为标志，这又会减少我们这种预料中的快乐，使我们回复到用我们自己的观点、自己的方式，并在我们自己适宜的时机，来解决我们自己的问题。

对于这些我们社会中的薄弱环节，我们能找出其原因，而这些原因显然是多方面的，可理解的，并且是有讽刺性的。我认为这三种弱点——在我们的教育中，在我们犹豫不定的对于未来的看法中，以及在我们制定政策的困难中——有着某些共同的基础，然而它们又是不同的，追踪全部这些基础并非本文的目的。确实，平均主义和为我们的传统所珍爱的对多样性的宽容，而且恰恰是对在有关人的本性和命运，他的拯救和信仰等最根本问题上的多样性的宽容，这些长期被作为美德的品性，与我们在教育中的困境颇为相关，限定着那些很难解决的问题；它们与我们在预言和政策中的困难颇为相关，这些传统上有赖于意见一致的领域又恰恰是关于那些我们赞赏其差异性的问题的。几个世纪以来，被以大量语汇论及的这个国家的好运气，以及随之

而来的乐观主义和自信心，也与我们的困境不无关系。或许我们不必改变这些东西，但当我们把自己与雅典，与伊丽莎白时代或维多利亚时代的英格兰，或与 17 世纪的法国相比较时，必须考虑到它们的影响。

当然，我们的弱点也不无一点讽刺。因为正是我们对教育的信心，我们对它应该为所有人所获得的决心，我们对人们将由此发现自尊和自由的信念，在使我们的教育制度退化为今日这种几近空洞无效的笑料中，起了如此大的作用。在这第一次的形式上的和平岁月里，正当我们奉献精力、研究、思想和财富以寻求军事安全时，我们得到的却是已有人类史上为人们所知的最可怕的不安全。

二

通常认为，我们的民族文化喜爱实践甚于理论，喜爱行动甚于思想，喜爱创造甚于沉思。这个观点有一些道理，但不应被夸大其词。因为一方面，在任何地方，操作和思考之间的平衡在数值上总是要有利于实干家而不是思想家的，即使在雅典，也有许多诡辩学者对一个苏格拉底；而且我觉得很难想象在任何社会中，有关世界的实际工作不比理解这个世界占据更多的人力和时间。另一方面，生活中这些方面的平衡也已为境遇所偏重，即我们国家中的实干家有着巨大的好运来标明和庆贺他们的功绩，如这个国家的财富，它的辽阔的疆土，它的广泛的自由度，以及它总体上盛行的乐观情绪。只有理论和认识上非常可观的成就，才能与我们在物质创造上的经常几近厚颜鲁莽的显赫相称。

我们的过去，总是为几个具有独创见解和深邃思想的智者所代表，他们的工作尽管是欧洲和世界理性传统的一部分，然而

又有着独特的民族特征，如皮尔斯[1]、吉布斯[2]、詹姆斯[3]、维布伦[4]这四个名字所代表的。今天，在几乎所有自然科学领域，同样在一些其他领域，我们国家在理论上都是卓越的，正如在实验、发明和实践上一样。这意味着教育领域中的巨大变化，而这儿的教育，是指对研究生院、博士后工作、研究所和综合性大学中更高层的教育而言。确实，这种变化的发生部分是由于国外的不幸：欧洲的两次世界大战，以及纳粹，共产主义政权在俄国起初的影响，它使得至少一个时期内，严肃研究的条件非常困难。这种变化部分来自于国外的学者们为了逃避他们的社会制度，逃避专制和困境而来到这个国家避难。然而今天，同样真实的是，一个想要得到最好的理论物理学、数学、理论化学或是生物学培训的年轻人，会愿意来到这个国家，就像30年前他会去欧洲的学校一样。在第二次世界大战结束以后，当公众如此感兴趣于战争岁月在这个国家所造成的应用科学中的成功时，通过指出我们得益于欧洲的和来自其他国家的科学家的伟大贡献，以反对被夸大了的美国人的优越感，这一点是很重要的；但是在今天再去重复那种只有部分真实的老话，即美国人擅长于实际事务而薄弱于理论，那就是在歪曲真相了。当然，应当加上一句，从事于理论科学的人数总是少的，即使按照我们今天的状况算也是很少的。他们的工作和他们的存在，对于这个国家的

---

① 查理·桑德斯·皮尔斯(1839.9～1914.4)，美国实用主义创始人之一，研究活动遍及各种科学、数学、逻辑学和哲学领域。——编注

② 詹姆斯·沃拉德·吉布斯(1839.2～1903.4)，美国理论物理学家和化学家，史学界公认的最伟大的科学家之一。——编注

③ 威廉·詹姆斯(1842.1～1910.8)，美国著名心理学家和哲学家，实用主义创始人之一。——编注

④ 奥斯瓦耳德·维布伦(1880.6～1960.8)，美国数学家，对微分几何和早期拓扑学贡献卓著。——编注

特征和风格几乎没有直接的影响。

说了所有这些,在我看来,确实比之于其他的文明——无疑包括古印度的文明,另有欧洲大陆的文明,甚或英格兰的文明,由之而来的辉煌的理论却在很大程度上忽视了实践——我们是一个强调实践远甚于理论、并且强调行动远甚于思考的国家。在很难做到教学均衡时,我们趋于过多地按照效用、而很少按照美来教学。而如果我们仅仅“按自己的去做”时,就不可能学习和思考。

要认清这种特性的意义,我们应认识到美国国情的另一特征:在种种重要、深刻和复杂的方面,这是个多样性的国家;它容忍、尊重和鼓励真正多元主义形式的多样性。在美国,许多理论被建立起来,如宇宙学理论,遗传过程理论,有关免疫本性的理论,有关物质本性的理论,有关学习、价格以及通讯的理论等等,但却没有一个有关人类生活的统一的理论;对于现实的本性或是我们在其中起作用的那部分的性质,并没有一致的见解;既不存在关于美好生活的理论,也没有什么有关政府如何促进生活美好的理论。我们人民的多种多样的才干、技能、信念和经验有效地用于解决具体的问题,用于回答很明确的考题,用于建造机器、建筑物或是武器系统;而在这种具体、有限的实施中,参与者的多样性和生疏感由具体操作的共同体得以协调。专家组,有时也包括来自社会科学的专家,是对于战时研究的极为成功的创造,并且继续在多种形式的技术事业中发挥着作用。而对于一般的学术事业而言,它则依然是不适宜的,并且趋于衰退。

无疑,美国的多元主义可部分地由我们的历史以及我们不同于大部分欧洲社会、不同于许多亚洲社会的那些特征来理解。我们会想到印度西南部那些相对原始的村社,它使我们中的一些人回想起这个国家的早期年月。它们生活的特性是静态的和

高度模式化的，它的所有成员都是一致的，并且由宗教仪式和宗教教义才得以统一起来并具有意义。变化是缓慢的，彼此的交往则适宜于村社的有限经验。这种村社，几乎代表了一种统一的理想，共同认识的理想，代表了一种一元论的世界观的理想。在美国人的生活中没有这种村社。开发边疆，国家开放，以及后来日新月异的巨变和运行交通的喧嚣，都给我们以一种极为不同的民族体验。或许两个世纪来，新英格兰具有这种村社生活的稳定性，而且我相信，我们今天能从其幸存者中看到这种一致性、坚定性和相互理解，这是我们国家最为稳定和统一的要素之一。或许，尽管我对此知之甚少，人们能在南部找到类似的情形，尽管近百年来，命运对它相当苛严。

即便我们将思绪转向欧洲，这片与我们国家同样经历了如此多动荡、醒悟和变化的土地，我们也能发现重要的区别。它有着一段很长的变化有限的历史，并在公元 13 世纪在所有关于人类的重要事务上达致一种统一的观点，一种由上帝统一决定的观点，一种无所不在的上帝和所有有限事务本性不变的观念，以及人类生命始终不变的方向和目标等观念。当这么一个世界破碎时，其破碎也是缓慢的，首先发生在哲学家和科学家的大脑中。直到 17 世纪，这种从沉思到行动的转折才被完全认识到；而远远地落后于它的产生，其后果一直困扰着约翰·多恩："所有东西都成了碎片，所有的一致性都已失去。一切都不过是暂时的，一切都成了关系。"在欧洲，在这些为共同的语言、共同的习性，以及为趣味、举止、艺术和方式上共同的传统所束缚的人群中，人们开始缓慢地意识到自己的力量。

比之于所有这些，美国人是游牧者。当然，把人们带到这个国家的共同之处有很多，但是以据压倒优势者计，这共同点是负面的，或是个人的或实际的：想要逃脱压制，也有尝试新的命运

的期望。在我们的历史的形成时期，空闲，对于即兴演出的需要和报偿，多样化，以及开放的边疆等等，赋予人们以不同的重要性和约束。我们的政治哲学承诺去协调国家的实际利益和对多样性最大限度的宽容。对于所有这些，在上一个世纪，作为对于物理疆界封闭的补充，一个新的、比以往更为根本而且终将更为普遍的变化的源泉出现了。这一方面在于知识的空前增长，其时间尺度 200 年前当以 50 年来估算，而今天则应以年代计；随着这种增长，部分立足于它，部分立足于财富的积累，部分立足于其自身的自由和流变性传统，一种技术爆炸和不同于世界上任何国家的经济已初见端倪。

本世纪早期，威廉·詹姆斯写道：

> 我现在极力主张你们特别予以关注的，是那些较古老的真理所起的作用。……它们的影响绝对是支配性的。忠于它们是第一原理——在大多数情况下是唯一的原理。因为在处理那些如此新奇，以至于要认真地重新梳理我们的先入之见的现象时，最为常见的方式，就是全然忽视了这些较古老的真理，或是去污辱那些把它们用作根据的人们。

在我们时代，古老真理与新鲜真理之间的平衡已被打乱，而且并非不自然的是大多数人都以最可能严格的方式，来限制他们必须论述的真理的数目和种类。正是这使得知识的舞台成了专门家的舞台，使得我们的人民尽管有着种种表面上相似的迹象，但他们在经验上却比人们在任何时间或地方所能想到的更为多样化，他们在谈论与各自关系密切的事物时所用的语言，也远为彼此所陌生。正是这限制了陈述的一致性，使其含混得几乎可意指任何东西；正是这限制了情况的一致性，使得其刻板、

胁迫和直接得无须理论构造或是世界观的介入。

或许我们全部宏大的理论构造中,最接近于一致性的就是自然科学理论。它与许多我们政府所必须面对的政策和战略问题无关,而仅与一些相关。然而,这种一致性是非常特别的一种:它基本上在于任一部分与其他部分之间没有矛盾,在于一种普遍的、经常仅为潜在的相互关连。它并不在于一种结构上的一致性,由此整个理论能由一些简单的概要、核心和巧妙的记忆方法中推导出。果真如此,科学的基本法则就不存在了。它的最主要的真理是不能用共同的经验来定义的,它们也不意指其余的经验。我们关于自然界的知识并非真实意义上的共同知识,它是许多兴盛的专业化共同体的财富,经常在这些共同体的迅速增长中被彼此隔绝。我们的共同知识从未像今天这样,成为知识中如此脆弱的一部分。自然科学并不为、或不可能为每个人所懂得,只有它的一小部分才是这样。在知识世界中,在光明的区域之间,有着大片无知的黑暗作为中介。

在评估科学发展的实际意义时,政府可能就面临着这种情形的反映。甚至对和平时期原子辐射的危害这样一个相对有限的问题,它也不能求助于一个专家的解答。它要求助于国家科学院,由后者召集了一系列的委员会,这些委员会既为数众多又各有很多成员,他们集体的知识和集体对于未知事物的确认,是就目前而言我们最好的回答。

在理性生活的其他方面,与政策和战略更为相关的方面,我们发现了一种并非完全不同的情形,尽管它没怎么被形式化也几乎没有得到清晰地认识。在我们自己的国内事务中,有关政府实际上必须处理的局势那一部分的知识,是由我们传统的政治制度的保障来补充的。事实上,如果政府的执行部门和立法部门在评估西北部的伐木者、海事劳作或航海补给等问题时出

了差错，还有那些生活于这些事务之中的专家们发表意见的机会，还有听取这些意见的起码的耐心，尽管它们有时被违反、有时被忽略，仍然是最为熟悉的情况和最为直接的知识，并代表着一致性多数原则的重要影响。而在外交事务中，在那些涉及其他国家和人民的问题上，却不存在这样的保障和纠错机制。这里，政府必须最大限度地依赖于那些本质上为学术性的见解，依赖于那些历史学家、语言学家、艺术家和所有那些逐步习得历史学家的判断、评价和理解艺术的人们，他们对于国外的经常是非常陌生的国度里的事态，能给出基于详细研究的洞见。

面对所有这一切，面对着同样以复杂性、多样性和急速的变化为特征的知识图景和世界自身，存在着一种极度的诱惑，让我们想去寻找并不存在的锁钥，寻找能由此导出其余一切的简洁概要。我们在本世纪的战争中想要这么做，结果当战争快结束时，很可能给我们造成很大的麻烦。这或许甚至在第一次世界大战中就是有害的，当时政府有着一个比较精致且有学术气的理论，它为我们的人民所广泛接受，却并不十分正确。这或许在第二次世界大战中也是有害的，当时的理论看来十分原始而且粗糙，它由这么一种观点组成，尽管这种观点在世界上广泛流行，但其弊端在于过分唯一地专注于我们完全可以在其他地方把它忘掉的那个含有敌意的政权。

一个政府出于或多或少正当的理由，可以对诸如它应怎样行动得出结论，就像当我们宣战时，或当我们采取像杜鲁门主义这样比较确定的政策时所做的那样。这样的决策，反映出当时对作决策所依据的资料的最佳判断，是意志的行为。显然，那些支持这种决策的进一步的资料强化了这种意志，使得这场战争的实施或这一主义的执行可能更为有效；而当资料表明这种决策是错误的或不再合乎时势时，它们会有相反的效应。人们赞

成自身的决策,人们不愿意学习和改变,但这不应为那些反对真理、进而反对与过去的证据和判断不符的价值的那些学说所加强。危险性并不怎么在于新的相抵触的证据被重视或不被重视,而在于它甚或不能被发现;我们的情报和侦察机构将很像我们的感觉器官那样,为我们对已有决策的赞成所编码,以至于我们甚至会意识不到不一致和新奇的证据。

我相信,我们现在正为这一时代的这种简单化所深深伤害。冷战是现实的,是痛苦的,并且是殊死的。然而它并非是这个世界上唯一的问题,而且对无数其他人民和他们的政府来说,这也并非他们最为瞩目的问题。这种全球性观点倾向于阻止接受实质性的知识,因为在我们的占支配地位的学说看来,这种知识似乎是不相干、或多少是不适宜的。在我看来,面对显现的历史我们总是感到吃惊,这种吃惊程度清楚地表明我们的确处于这种危险之中。

我所想要概述的这种形势有两个特征需要予以特别评论。依我之见,变化和变化的速率都可能增加,即我们的知识将继续增长,或许以一种越来越快的速度增长,而且这种变化本身也趋于加速。在描述这个世界时,可能不会有什么概要来节免我们的仔细学习的努力。我并不认为我们正处于一个短暂的变化和明显无序的间歇之中,这种无序将很快会终结。认知问题的规模在我看来是前所未有的,它在以往的社会中从未被置之于如此广大的形式,只有它的最一般的行为规则才能在过去找到。

依我之见,我们必须期待着这样一个世界,其中这个"美国问题"更接近于成为每个人的问题。这种问题的起源,或许就橡两次世界大战的历史,共产主义,纳粹,以及欧洲政治、军事和经济优势的丧失,对于欧洲目前状态的重要性一样。这个问题看

来显然也缊涵于亚洲、非洲，以及中美洲和南美洲人民的决心中，如何通过尚未设想出的和全然没有认识到的手段，以得到教育、学习、技术，和新的财富。它们也成为苏维埃世界知识分子中近来明显的骚动的一部分，尤其是在科学家中，并使得由专制向自由转变的前景更加暗淡。

这样，就有着最为令人信服的外部理由，为什么在这个国家，我们应当能更好地去思考，去获得在紧迫的政策和战略问题上如此极度短缺的智力资源。他们为与共产主义的斗争所需要，为我们对世界上其他地区及其面临的巨大变化的认识和影响所需要。意识到这种需要对我们很有裨益，对于它为这个国家的人民所普遍认识和为他们的政府所官方认可的价值，我都不会低估。它只会有助于教育和教学能获得投资，只会有助于学者们像那些随和的人一样，在政府制订政策的程序中受到欢迎。然而尽管这些措施是极为必需的，尽管它们是早应实施的，但恐怕真正的变化不会仅仅来自于它们。

对于是否官方认识到一种需要，或者甚至我们的人民普遍认识到一种需要，就会引发对于这种需要的反应，有着正当的理由持有不同见解。这里我们所需要的，是更为大量的理性活力和训练，是更为惯例化和广泛的思想的开放性，是一种不屈不挠的精神，而与这种精神相悖的并非是疲劳困顿，而是放弃或投降。我们的国家并不缺乏好奇心，并不缺乏真正的知识，并不缺乏察觉出人们的自我欺骗的能力，也并不缺乏献身于由新奇性、变动性和偶然性中寻求秩序和规律的精神。我们有着对于知识和专门性的尊重，更有着对于无知的作用、对于我们作为集体的和作为个体的人的局限性的认识；但是无论是在我们之中，还是在我们所持有的价值之中，仅仅有这种认识都是不够的，如果来自于人民的政府确实不去克服这种无知和局限性的话。

传统与发现

当哥伦布启航开始他的第一次航行，他作出发现的第一次航行时，据说第一个晚上，当船停泊在海面上，他打开了后来成为这次航行的航海日志的簿页，在上面写下了**耶稣和玛丽亚与我们同行**。

意识到我们正在进入一个新的时代，意识到无论我们过去作出过什么壮举，无论我们的未来如何立足于它，我们都有着与以往曾处理过的那些问题不同的、或多少有些不同的问题，这种想法深深印在我的脑海里。恐惧附着于新的知识。它有着一种拔锚启航的特性，它常常发现人们还未准备好与之打交道。想一想亚当的故事，再想一想普罗米修斯的故事。两者非常不同，但在这一点上却是共同的。甚至在那些影响了我们的观念和没有直接或明显地影响人们的生活状态的发现中，甚至在抽象的发现中，都有着这种同样的恐惧的感觉。我在我的诸多同事们身上发现过它，也在自己身上找到过它。

当然，这一关于发现如何作用于传统，而传统又如何使发现成为可能的问题，是一个十分古老的问题的一个特例——这个问题，就是我们生活中的那些熟悉的和永恒的东西，与那些总是明显的而现今则居压倒优势的变化之间的斗争、冲突和平衡。对于传统而言，其全部的努力是在人们作为人的所作所为之中，在人类的艺术、知识、诗歌、政治、科学、哲学之中保存、恢复、传达并增加我们的见识。传统正是这么一种东西，它使我们得以可能作为有感知和思维的存在物，去处理我们的经验，去以某种方式克服我们的悲痛，去以某种方式节制我们的欢乐并使之高尚起来，去理解我们遇到的事件，去与他人交谈，去揭示事物与

其他事物的关系，去找出能组织起经验并给它们以意义的主题，去发现事物之间的关联性。无疑，正是它使我们成为人类，构成我们的文明。它是典型的和决定性的共同遗产；对于这种遗产，人们无须彼此解释，他们相信，它会呈现于其他每个人的脑海和心灵之中，人们也确实会在高兴的时候把它对孩子们悉心解说。它指向事物之间的关联。当然，传统总是一种非常简化的东西，因为事实上事物是并非完全相像的，也是并非完全相关的。它发现了人类的最重大的主题，这一主题贯穿于一切事物之中，我们能回想起它，我们能认出它，我们也能传达交流它。这种交流经常诉诸语言，当然也绝非必须如此；它是人类共同体的中心，是人类生活的本质。

传统也是使发现成为可能的母体。它是说明、丰富和理解的器官，它在艺术中，在科学中，甚至在我们共同的伦理生活中，给新的发现以意义。它给新的发现提供工具。当然，作为现代欧洲传统的特殊标志的是，这一传统业已促使——没有人能完全认识其原因——新发现的大量涌现和大量生长，这些发现不同于人类已知的任何东西。它是过去对于未来的空前运用；是我们发现新事物的力量的空前增进，我们正是借助于对旧事物一定程度的控制和若干理解来获得这种力量的。这种空前性既在于规模上，也在于其影响上，既在于财富上，也在于其范围上，这种空前性体现在许多方面，甚至体现在性质上，甚至让人们联想到古代最辉煌的时期。

我认为我们所处的局势是重大的，有趣的，并且也是极为新奇的，人们在人类历史上从未面对过这样的局面。它将使我们面对困难的抉择；现在已经是这种情况了。别人可以、别人也会通过我们对抉择的反应，而对我们加以评判。这种评判既可以发生在我们自己的国度里、针对我们所处理的国事，还可以来自

我们为更广大的世界所确立的那一种榜样。

科学依赖着、交织着、改变着、影响着几乎全部人类的道德生活。世界的发展所造成的物质上和精神上两方面的变化，是极其巨大的。我不准备去谈论那些物质方面的变化；我在自己的生活中已经历了许多，而那些年轻人将会经历得更多。它们是为人们所熟悉的，它们也是重要的。而关于精神方面，有三点特征应当讨论：其一是知识自身的增长，其二是它的结构问题，再一个是相关的问题，知识的开放性——它潜在的无限性，和它使我们面临选择这一事实。

如今的所有成年人，对于现有知识的很大部分都必然不甚明了。我们在学校里没有学到过，我们也没有关于这些知识的亲身实践。它涉及到一种谈话方式，一种传统，而我们对之几乎全无准备。这些知识超出了我们的课堂所学，超出了我们最后一次所看到的课程表。有时候我们会猛然受到震动，意识到事物进展得多么快。有人告诉我们，就对于生命的认识而言，我们在过去五年中所认识到的，要胜过全部人类历史中的认识。有的时候像原子能这样的一些实际事物对于公众的震动，一般在于有许多事情不仅在秘密地、而且在私下地进行，在无人知晓地进行，直至它改变了世界的面貌，有可能变得更坏，也有可能变得更好。当然，我们正生活在这样一个时代，在这个时代中，这个问题已经与对于所获知识的一种平等的和开放的态度相结合，而我们希望这种结合将变得更为真实、更为广泛，使得在出生和命运上的偶然性——这在某种程度将会减小，而且比之于一百年前已极大地减小——对于决定一个人能懂得多少知识、作出怎样的研究，和他有无权力获得精神生活并献身于此，将不再起什么作用。

科学知识并不只是多种多样、混杂无关的事物的集合。它

并非没有秩序,秩序就在于它所相关的东西。它的目标在于发现,而为了发现,就要创造使事物彼此相关的秩序,并且要削减——尽管它确实决不会消除——我们经验中的任意性。它的有序,其意义并非有几个普遍前提,从中可以推出其余的一切。人们不能说:“当然,我确实不知道自然和人类,但我知道所有的基本原理,其余的我都能由此获得。”我的学科中深奥的东西,数学中深奥的东西,以及生物学中不断增长着的深奥的东西,不是人们都可知晓的。它们是非常难以学会的,建立在长而又长的累积起来的专业化传统结构之上。在这个科学的世界中有着许多的关系,它们的结构维系着一个充满秩序的世界,因而是丰富的,令人惊奇的,微妙的。由于有序,因而事物彼此一致,普遍的东西中包括了特殊的个体,这意味着许多很久以前教科书中的东西,今天不必再放在里面了。这意味着一种扬弃,并非由于它们不再正确,而是由于人们能记住一些普遍规则,从中可找出特定具体的东西。

这种统一还有另一层意义,认识到它是重要的。科学中的一部分不能以任何有用的方式,从其另一部分中真正得出。我设想化学或生物学中不会有什么与物理学规律有任何种类的矛盾,但它们并非是物理学的分支。这里论述的是全然不同的自然的秩序。在这门学科中简单的东西,在另一学科中却是复杂的。我认为,在最近这个年代中,使知识的一个分支与另一分支相分离的节点或许已经产生。人们可以看出这种联系如何生成,例如,生命如何由无生命的物质中起源,以及它如何遗传自身。这样,能够与目的相一致的必要因、充分因等全部概念,就用目的概念阐明了。由于它如此阐明,生命的那些特性——即生命必须用目标和目的来描述——不再与必要性概念、充分的因果关系概念,以及更大范围的优美的物理定律的普遍有效性

相冲突。

当然，所有这种知识的存储器既不是普通的人，也不完全是单个的专家。确切地说，它是连结那些课题非常有限的专家的专业化共同体，这使得他们，如高能物理学家和高聚物物理学家对他们的工作有许多话可说。知识正是对这些群体而产生。他们有着密切的职业关系；作为其象征，他们为其他人所获得的成功而欢欣鼓舞，尽管他们可能希望是他们自己获得这一成功。这是科学的一个特征。如果人们对彼此的嫉妒有甚于他们为对方的发现而感到的喜悦，那么它似乎就与科学毫无共同之处了。

在这些共同体之中，有着一种亲密的关系，它总是使我对人们彼此之间的亲密关系持有非常高的标准，并引起我一种渺茫的希望：但愿这种亲密关系，在我们的政治制度缓慢地适应着世界上变化了的局势时，能有助于这个世界团结起来。我们有着一种中世纪行会的现代版本，一种工联主义，认知的工联主义。

知识与无知是孪生成对的。知识排斥着知识。当你懂得一些东西或学会一些东西时，当你这么做时，你就搁置了，失去了——或许并非永久地，而是在这一情境中——整个发现许多其他东西的机会。我不想冗长地抽象地来谈论这一点，而是举出四个在我看能说明它的事例。

第一个是让·罗斯坦(Jean Rostand)在巴黎所做的一个实验。比方说，它同从一只狗的听觉神经上搭接出的信号有关。他用许多动物做了这个实验，并且记录下这些信号。每一次他按响铃声，就得到一个可辨认的信号。如果他放了一块肉在狗面前，然后再按铃，结果却根本没有信号。更高的中心指示感觉器官自身不去记录铃响这个事件。当人们反省他们是如何致力于把自己有关客观性的观念建立于感觉材料之上，建立于他们得自于自身感官的知识的直接性和可靠性上时，这个例子很有启

发性。

第二个事例有些不同。这是由海伯(Hebb)和他的同事在麦吉尔[1]做的。他事实上是在朝鲜战争期间以及其后,准备做关于洗脑的研究。他想看一看当你对人们什么都不做时,这些人会怎么样。他的"什么都不做"的概念就是:把一个人置于一个安静的房间,一个隔音的房间,其中只始终保持很低的嗡嗡声。这人的眼睛被蒙上,使他看不见任何东西。他的手指被套上棉套,留下一个口以保护他的触觉。海伯在医科学生和其他可设定为正常的人群中征集志愿者,而他们都认为这么做好极了,他们可以摆脱掉所有困扰着他们的事而单独呆着。他告诉他们他会供给以足够的食物,以保证他们的生存,他很容易地得到了志愿者。他们呆在这房间里从大约一天或一天半,到最多达六天。当他们出来时,都丧失了其理性的才能——并非永久地,而是在一段时间内,其长短与他们在这种条件下所呆时间的长短有某种关系。他们不能够做加法,不能够做减法,并且不能够有条理地观察事物彼此的关系,靠这种能力我们才能有事物在哪儿的观念,他们还有其他有关言语等等的麻烦。显然,要获得最简单的理性能力,有赖于保持某种经常的交往。

第三个例子甚至更有启发性。它是由一个叫兰德(Land)的人在靠近波士顿的地方进行的,也是为了实用的目的,因为他是波拉诺依德(Polaroid)公司的头儿,他想得到一种能很快显影并且显示色彩的胶卷,这样他就研究色彩视觉。我们过去的理论是有三种原色,而在视网膜上有与这些颜色相对应的色素,当相应波长的光撞击视网膜,我们就辨认出红色,蓝色,或者它们的某种结合,它有可能是紫色。这或许是正确的,但兰德表明这只

---

① 麦吉尔(McGill),加拿大的一所大学。——译注

是真实情况的很小一部分。如果你用黄颜色的光拍一个五彩缤纷的景，比如说用实验室中极为常用的钠光，得到了一张黑白图片；然后如果你用另一种波长只有百分之几的不同、例如相差几百埃①的黄色光，仍拍同一彩色景色的照片，又得到一张黑白图片。如果把这些图片放在拍摄时所用的光线下，人们像你我一样都看到了色彩。我们看到了红色，绿色，蓝色，黄色，所有这个景色中所具有的颜色，尽管这些颜色并没有入射到眼中。事实上，如果我们把一个图像置于一只眼前而另一个图像于另一只眼前，我们就能看到这种情况。分辨存在于两种几乎相同的黄颜色中的信号的意义，不是在眼睛中，而是在进一步向上通向大脑皮层的某个地方完成的。

最后一个事例我无法向你解释。它与这一事实有关，即在最简单的大尺度物体的物理学中一个为我们所熟悉的特性突然消失了。从牛顿时代之前起，但自从牛顿时代以来则更为信心十足地，我们通过给出物体在某一时刻的位置及其速度，来谈论它们的运动；这样如果没有力的作用，则根据动量守恒定理，其速度将不会改变。如果有力的作用，那么将描述出一个像棒球、或地球上的抛物体、或是环绕太阳的行星那样的轨道。牛顿在他的定律中，设法统一了从天体运动到很小的地面物体运动的大量经验。人们不可能无限地扩充这种统一，因为如果人们考察原子本身，考察电子——正是电子给了原子所有通常为我们所关注的性质，例如它们的颜色、化学性质、形成化合物的能力、形成固体、结晶的能力——时下述说法不再正确，即人们能得到的任何种类的知识与对自然的观察一致，如果人们假定即使人们不知道它，电子在某一时刻仍然会有某一位置和某一速度；并

① 埃，Angstrom，波长单位，符号为 Å，等于 10^{-8}厘米。——译注

且如果你知道了一个量,你可假设另一个虽不为你所知但依然存在的量。如果人们如此假定,结果就会与稳态的存在,与所有我已列举的原子的性质严重地相抵触。重大的发现在于你不能把像位置、速度和能量这样的性质归于这么一个系统,除非你不辞辛劳去做一个实验,在这实验中你准备去测量这个量是什么。问题不在于你不知道这个量,而在于你不能假定它的存在。那种将其客观化,并且说它就在那儿,只不过我不清楚它是什么的尝试,将会导致灾难。这一点是量子理论的精髓,互补性思想的精髓,更进一步强化了在知识中选择的观念,这个观念就是你有着一种对何者加以研究的选择,就是一旦你作出选择,对这一事态就有一种不可分的整体性。你不可能反悔你的选择而不损坏任何东西。这进一步说明客观性并不在于事实上它独立于我们对它的实验而存在着,它存在着正是由于我们能彼此告知我们做了什么实验,以及它是如何出现的。

无论是在一次讲座、还是在多次讲座的过程中,我试图弄清楚最后这一点时,运气极坏。一个原因在于它确实需要相当好的物理学知识,以懂得词语的含义而不致于误解它们——例如,与此相关的不确定性以及相对性这些词,它们听起来很像我们大部分时间所处的一种状态,一种心境,但它们并不是真的这么意谓,人们对之会有一种绝望的感觉,任何熟悉的词语都成了双关语,而那些不熟悉的词又需要一个非常长的时间去解释。

我们几乎不能期望像物理学这么一门古老和成熟的科学,会与哲学思想、或是作为哲学思想基础的公共词语有什么直接的、即刻的关系。依我看这首先需要极易于用基础词汇来理解,例如,像我提到的前三个例子,在我看来就易于为普通群众所理解,而无须很有训练的专家。

另外,还有着第二个要求。仅仅凭易于理解,还不足以使某

种东西以一种较重要的方式进入时代的哲学，就像人们说起牛顿力学时那样，它确实进入了 18 世纪人们的观念，人们的处境，甚至人们与其同伴的交往中；或者用一个甚至更好的例子，像 100 年前的达尔文学说那样。同样必需的是，科学中所发现的东西，与社会的渴求、兴趣、趋向和希望有一种可以意识到的关联，它必须进入有教养的人们——这一点我希望愈来愈意指几乎每一个人——的话语，一种对于有关自然和有关人类的新知识的消化，变换和适应。这也有可能会上升为某种哲学思辨中的新东西，但按顺序说，那也要历史地和典型地立足于时代的公共谈论之上。它可以超越这种谈论，但它不能不植根于这种谈论。

那么，在这一时代科学的迅猛发展和我们在共同谈论中都希望达到的力量和卓越之间的关系是什么？在我心中有一个公共话语的映象，它自身为三个相关的现实所模糊。一个是我们世界的大小以及它的一些巨大的共同体，人民的数目。一个是那种普遍平等主义的和广泛包容的观点，即对谁将参加这种讨论不应有先验的限制。带着他们所有的差别，并非每个人都将(但我认为我们的文明会)分享他人可能有的希望。而第三个则是我们的先入之见以及我们的生活环境速度惊人的变化。

理性讨论，一方面在合适的年代里在哲学讨论中达到了顶峰，另一方面在科学的发展中也达到了顶峰，我想就这两方面之间的关系的本质作一些评论。当然，我想到的是我最了解的国家，想到的是我们所具有的如何打发闲暇、如何谈论以及想些什么的经验。我有几分为这种地方主义而抱歉。我们继续沿着与大部分国家相比而言很高的生产率和很高的消费水平的道路前进，而当我们这么做时，并没有过多考虑公众生活的质量。我弄不清楚，我们国内的一些更为尖锐的矛盾能否得到缓解甚或防

止。我看到这类矛盾在欧洲已经出现;而对于共产主义世界,我认为我们所能寄予最好的和最多的希望,就是它能轻松地避免这样的麻烦事在那儿出现。

我几乎无需回忆,当代的伟大科学产生于双重的源泉,即哲学话语和思辨,以及技术发明中。没有这两者,人们就无从下手。不同的人会信赖于其中的这一个或者那一个。为什么作为精神活动之一种的科学,它的巨大成功,这样未曾预期的、并未完全意识到的、并且决非彻底可认识的成功,对于人们的精神生活会没有有益的影响? 在一些方面,它的确有这种影响。它破除了许多迷信,清除了许多无知。但是如果我们回想到早年,无论是欧洲传统还是现代社会的早年,我们在这个进程、这个讨论中都看不到几个人:有雅典的公民,有全身心关注美国政权结构的少数几个人,有 18 世纪欧洲启蒙运动的参与者、从孟德斯鸠的时代直至大革命时期。他们人数并不很多。在他们面前,已有着一种相对而言被很好领会的共同的语言、经验和传统,有着一个共同的知识基础。

如果我们看一看今天,就会发现一种非常不同的情形,一种科学世界与公众话语世界之间的疏离,这使得公众话语世界贫乏化,枯竭化,并因而受到威胁,而只有着有限的补偿。这样任何人都可以言其所想,但他之所言在公众讨论中却被否认有任何真正的合法性成分,它有着一种任意的没有事实根据的性质。

在交谈的参与者之中,共有着一种比较稳定和深切分享的传统,一种历史的经验,而有些时刻,甚至共有着对于那种公众话语用作其高度理想的效用和价值,与那种科学用以部分地评判自身、评判自己的真理的标准之间的深刻差异的认识。当然,科学是植根于公众话语之中的。它们体现着情趣,一种美的观念,简单性的观念,秩序的观念,以及深刻的观念。这些词汇,是

你在科学的批评或评价中总会发现的。确实，对于这一点缺乏认识，是为什么对于伟大科学的人文特性的理解如此之少的原因之一。

存在着一些重要的东西，需要去讨论和分析，需要去探索，需要使之达到确定意义上的有序；它们最好不被看作是真命题，它们不是为科学的特征性方法可证实的断言，如对存在于世界上的一事物与他事物之间的这种或那种具体联系的断言。确切地说，它们有着一种规范的性质和主旨性的性质。它们断言事物的连接性，它们的相关性，它们的先在性；没有这些，就不仅没有科学，我们的生活也会没有秩序。

我们都知道横亘于科学家的精神世界和(或许已几乎不存在)有关基本人文问题的公众讨论的精神世界之间的鸿沟是多么巨大。科学增长的一些特性，已经阻塞了它对我们彼此间交谈的贡献。我们通常的客观性概念在这种情境中可能不再正确，可能不再恰当。科学的令人难以置信的增长，令人难以置信的专门化，以及其非等级结构特征，意味着人们不可能轻易地掌握它，或使之简洁化。这样一组情形已在很大程度上剥夺了我们的公众讨论作为公共知识的基础的第一需求。但是我相信，在排斥科学的这种秩序、这种可证实性中，人们也已使这样的公众话语趋于枯竭。对于人类思想史中像科学自身的发展如此重大、如此中心、如此具有人文精神和如此充满原动性的一个部分，要说“我不予考虑，我置若罔闻，我视如无关”是非常困难的事。

至于稳定的、共享的传统问题，当然，我正在谈的是像我们这么一种文化中的哲学，它主要是世俗的，而不是作为当下普遍存在的生灵的神启。这并非我想排斥它；在这么一个有着明确的政教分离和宗教自由、以及强烈的新教传统、从而人们对其上

帝有着高度的个体化关系的国家中,其他的谈论方式都是不实际的。我们的传统备受最为惊人和急速的变化的冲击。我们都知道,50 年前,当 20 世纪来临时,整个世界对于其灾难是如何的毫无准备,而这些灾难中的许多又是如何地给人以痛苦,损害,并令人难以承受。我首先想到的是两次世界大战和极权主义革命。我们确实生活在基督教传统的遗产中。我们中许多人都是信徒,我们中没有人能不受基督教的戒律、希望和程序所影响。我并不乐于看到这样一个事实,即基督教传统中的一个部分似乎已近于丧失殆尽:在论及人们应当如何运用、如何看待新的战争武器——原子武器时,已不再重视美德或是崇高等伦理话语了。我对在此问题上有着某种讨论这一事实表示欢迎,但是它趋于成为一种审慎类型的讨论:如果我们这么做,我们的敌人会做什么?我很高兴就此有一些谈论,因为五年或十年之前,只有那些与这一问题密切相关的人才谈论它。然而,当我们创造出这样一种文明,它总是认为道德问题于人类生活是十分本质的,它总是有着一种非常有力而强烈的信念,或许并非多数人的但却总是存在的信念,即以德报怨是一种正确的行为方式时,我们是什么?当我们想到这么一种文明,除了用计算的和审慎的词语表示外,它不能谈论几乎人人被杀、或就是人人被杀这种前景时;我们是什么?这绝非任何意义上的伦理学。我只能这么说:在所有这些例子中,当西方,其中主要是美国表明这种观点,即使用超级武器——大规模地使用超级武器——是无害的,只要它们被用以反对其政府已做出某种蠢事的敌方时,我认为我们已犯下了严重的错误。我们的这种无所顾忌,其历史根源并非全然、但却很大程度上在于作为第二次世界大战所带来的可怕后果——麻木和冷漠,这已成为对于自由的事业和自由的人们的巨大危害。

确定性的获取并非总是讨论的目的。它的目的可能在于意义的探索。这才是我们所期望的，我们所向往的，我们所希冀的，我们所准备去做的，才是为我们所瞩目，为我们所珍爱，为我们所尊崇的。我的信念是，如果公众讨论能经由对于科学的成长，对于它在知识、智力上的长处给予更为宽容大度的接纳而得以丰富的话，它就可能更易于领受作为其真正目标的澄清和承诺的任务。



1961年在一个专题讨论会上（摄影：P.卡拉斯，蒙麻省理工学院博物馆允许使用）

我认为我们能够期待这样一种未来，其中在目标、在休闲、在我们的经济将逐渐带来的消费等等的目录上，知识和思想将占据很高的地位，其中人们的精神活力将比历史上任何时代都

有更大的规模，使得人们得以自由地去爱，去生活，去求知。人们可以期望我们不会惧怕知识的成长，有备于变化，并准备奉献不仅是学院里的四年，或是研究生院的六年，而是我们的毕生于一种精神活力和一种真正的心智生活。人们可以期望我们将再次学习彼此交谈，彼此分享我们的悲哀和热爱，谈论我们生活的意义和重大主题。因为如果我们今日所面临问题的一个方面，是为了去认识和发现，我们必须有所行动并作出选择，那么其另一个方面，就是为了去行动和生活，我们必须彼此交谈，我们必须倾听。

自由的进步

要估价下一年代在自由上进步的前景，适当的方式是回顾刚刚逝去的十年中的巨大变化。这些变化是如此巨大，我们的生活条件得到了如此大的改变，提示我们去关注我们时代的主要特征：在一个人的一生的时间跨度里，我们经历了许多生活，生活于许多世界中。例如，十年以前，柏林乃至整个欧洲，还是满目疮痍，处处是战争的创伤。而今天，像欧洲的大部分地区一样，柏林已在某种意义上恢复了元气。它的经济和繁荣为十年前所无法想象。然而这个城市的最大变化，却是在一个方面它没有改变，这就是其市民拥有一个很大程度出自他们自己选择的政府和生活方式。十年以前，朝鲜战争尽管已在酝酿之中，但还尚未爆发，那些启动这场有限但却最为惨烈的冲突的枪炮尚未打响。十年以前，没有人会想到今年的春夏之际，会有十二个新成立的国家正谋求成为联合国组织的成员国，也不会有人想到对于国家的独立、加快现代化，以及适当的地区或文化的国际合作的追求会进展得如此迅速和深远。

十年以前，斯大林还统治着俄国，中国新生的共产党政府刚开始巩固其政权。十年以前，对于共产主义世界和西方国家的学者之间的文化和技术交流还有着截然隔绝的壁垒。十年以前，人们还在争论一个逐步创立起的统一的欧洲会有怎样的生命力和前景。

在这不可思议的十年里的所有变化中，有两点最为突出。其中一点是变化是严酷的。十年以前，我们国家不过是刚开始失去、但却依然有效地拥有着对于原子武器这种伟大的新式武器的垄断。对于它们在战场上的运用，我们的武装力量，以及所有其他国家所具有的投放手段与在第二次世界大战中的释放手段并无本质上的区别。当时人们普遍认为，并且我也正确地相信，这种军备已证明我们足以防止爆发普遍战争的可怕后果。而今天，垄断已无从谈起：我们已深深地卷入原子时代，在这种时代中，许多国家都将如此武装起来。

在这十年中，原子贮备致命的、毁灭性的能力已增加了何止百倍，而究竟增加了多少，既不允许也不适于说出来。今天，新的投放和使用手段，使得这些武器系统的指挥和控制成为只有那些对之负责的人才能亲身经历的梦魇。它们为核灾难的降临，又增添了另一个动因，这就是支配者的发火动怒。那些为我们中的一些人已懂得的，为我们的一些政府已经认识到的东西，应当为全体人民所懂得，为每一个伟大的政府所理解，这就是一旦下一次大战爆发，我们别指望能有足够的幸存者去埋葬我们的死者。

人类历史上的这种全新的局势，使之经常伴以某种奇异的、讽刺性的利益共同体，这种利益共同体不是在朋友之间，而是在朋友与敌人之间。它并非命令我们去爱我们的敌人，而是一种政治的和人文的变化，一种并非完全没有希望的预兆。

伟大的印度教经典《福者之歌》(《摩诃婆罗多》的一部分),是关于人生本性及其意义的持续论证,由阿朱那王子不愿卷入自相残杀的战斗而引发。毗瑟拏[①]把这种战斗描述为一种简单而必要的职责,进行战斗才能保存阿朱那的生路,而其罪孽无论对他还是对那些可能为他所杀的人都并无深刻含义。我们能这样得到安慰吗?

从传统上讲,民族政府已承认保卫其人民的安全为它们的首要的和最高的职责。在今日之世界上,它们并不能很好地做到这一点。我们都知道我们已采取的步骤,无论是独自还是协同采取的,至多不过有不确定的、偶然的、变化着的,而首先是短暂的效力。这也正是过去十年中所发生的第二个变化的一个重要的、但或许并非主要的理由。我们已开始怀疑我们的制度对于我们所生存的世界的适当性;除此之外,我们已开始怀疑我们自身文化的健康的某些方面。这里,我想论及的是我自己的祖国,因为引起我们焦虑的那些特性已像标在我们的身上一样处处可见。而我认为在那些较为古老的、更加传统的欧洲国家中,同样的问题也已开始露头,并且必然将变得更为严重。我想当人们所渴求的生产率、教育和现代文明在某种程度上到来时,这些问题都会以自己的形式出现。

比之于既往的所有高等文化,我们的文化是一个巨大的社会。对我们而言,这是一个平等主义的文化,在其中,我们期望——并且我祈祷我们总能期望——在它的最高层的工作、它的权力和它的交往中,不应有不相干的排斥。我们的文化由于特殊的历史缘由,是一个易变的社会,迅速地改变着其标志,而这一点尤因20世纪的特性而表现得愈益突出。像许多其他文

① 毗瑟拏,印度教诸神之一,守护之神。——译注

化一样，它在政治上及大部分公众生活中，很大程度上甚或根本上就是一个世俗社会。众所周知，我们正生活在人类历史上的一个无与伦比且不可抗拒地美妙的、巨大的、分化的知识膨胀中。我们生活在我们对于自然的理解的逐年丰富、和人类作为自然的一部分每十年倍增一次的过程中；而这种丰富就其本性而言，是一种必然的、不可避免的，甚或是幸运的专门化的丰富。我们的时代是科学的时代，在这个时代中，我们的工作，我们的闲暇，我们的生活质量中日益增大的部分，都立足于我们新近获取的有关自然的知识对于人类实际问题的应用。规模、平等主义、流变，是一场持续的认识革命的社会标志。

生活在今日之世界并非易事。人类社会从未解决过我们如今所面临的问题，甚或从未真正地与它们并存过。对于我们来说，这不再是一个那么愤怒的时代，就像不再是一个那么真正悲伤的年代、那样恢复的年代、那样艰难努力的年代一样。今日之世界也有着其突出的优点，这就是偏见、贫穷、疾病和堕落的退减，创造性的、亲密的、高尚的学术共同体的兴旺，以及科学的辉煌和奇观。

如果我无法从毗瑟拏用以劝说阿朱那的理由中得到安慰，那是由于我过于是一个犹太教徒，尤其过于是一个基督教徒，是由于我过于是一个欧洲人，尤其过于是一个美国人。因为我相信人类历史的富有意义，相信我们在其中的作用，而首先是相信我们对它的责任。

伟大的文化没有这种信念也曾繁荣起来，或许它们还会再度繁荣。如果大战的按钮出于愤怒或是错误而被启动，且如果确实会有人类幸存，那么可能某一天会再度有优秀的艺术，并且或许会有某种意义的对人类地位及其尊严的尊崇，甚至可能会有伟大的科学，但历史不再有意义，“自由的进步”不再有意义。

正是这种对于进步的信念和对于这种信念的奉献，使我们达到今日的文明。所有的高等文明都有着探寻真理的传统，勤于沉思的传统，理解的传统。自从希腊时期以来，许多文明已经懂得严密的作用，证明的作用，使假说具有确定结论的作用，它们也具有着向自然提问的艺术，实验的艺术，它们还有着或许尚不充分、但却很快便能健全而熟悉的交往形式。正是运用近千年来重新发现和缓慢地重新把握的这一切，才创造出科学的时代。但所运用的还不止于此。渗透于这一切之中的，还有着一种特殊意义上的进步，它不仅仅在人类的认识上，而且在人类的生活条件中，在他的礼仪中，在他的社会制度和他的自由上。这种意义上的进步并不仅限于单个人，而是历史中的进步，人类漫长历史中的进步。

我们可能都已清楚地认识到，如果我们西方文明不能注意到自身的长处，我们的制度和我们的生活的长处，我们就没有准备好去把自由带给我们的现在被剥夺了自由的同胞，也没有准备好使我们的文化或是自由对于那些正着手于前所未有的变革的人民有所帮助。让我们以各种不同的途径致力于此，完全弃绝虚伪和幻想，但却不能完全弃绝希望。



科学与文化

我们生活在一个不寻常的世界中，它以在人的一生中所发生的非常巨大的不可逆转的变化为标志。我们生活在一个我们关于自然界的知识和认识正广泛而深刻地以空前的速度增长的时代，生活在一个将这种知识应用于人类的需求和期望时遇到全新的问题、却很少能从既往历史中得到启迪的时代。

确实，在传统社会中，文化的重大功能始终是保持事物的稳定、平静和不变。传统的作用就在于使一个时代相似于另一个时代，一个时期相似于另一时期，甚至一年相似于另一年。文化的作用就在于通过指出人类生活的不变的或经常性的特性以揭示其意义，这些特性在较早的岁月里，被人们看作是永恒的真理。

如果我们相信人类学者的话，那么在最原始的社会里，宗教仪式以及文化的最重要的作用，实际上几乎全部在于阻止变化。

它为社会机体提供的东西,正是生命以一种神奇的方式提供给生命有机体的东西,是一种自动平衡,一种保持原样不动的能力,以对周围世界显著的骚动和变革仅作出极小的回应。

今天,文化和传统已被设定为具有一种十分不同的理智和社会的任务。今日之最有生机并充满活力的传统的首要功能,恰恰在于提供迅速变革的工具。有许许多多的事物聚集在一起,带来了人类生活中的这一改变,但其中起决定性作用的可能还是科学本身。我将尽我所知地来广泛地使用这个词,来说明自然科学,说明历史科学,说明所有那些人们能彼此客观地加以谈论的主题。我不再继续重复科学这两种作用的区分,即科学一方面致力于发现并认识世界,另一方面在其技术的运用中,借助获取的知识致力于一些有用的事情。但有一些地方需要谨慎,因为当我们称这一时代为科学时代时,我们已作了不止一种简化。当我们谈论今日之科学,我们可能想的是摆弄着显微镜的生物学家,或是和回旋加速器在一起的物理学家;但是几乎毋庸置疑的是,许多现在并非成功研究的课题日后会成为这种主题。我想我们今天所耕耘的,或许仅为百年后理应划归科学的疆域中的一小部分。我想到生物学中许多分类的迅猛发展,想到了一个预兆的、但却并非没有希望的事实,那就是人是自然界的一部分,他对于学习是非常开放的。

对于我们生活的这个世界,它从几乎是静止的缓慢变动发展到今天的巨大变革的原因,在于业已获知的对于自然认识的累积性、确定性、给定性。的确,当人们进入经验的其他部分时,经验就已经被超越了:范围本来很真切的英寸和厘米的大小在十亿光年的尺度上可能不再真切,在千亿分之一厘米的尺度上它们可能也不真切,但它们在得以证明的地方仍然是真切的。它们是固定的。由此所发现的每一事物都增添到以前已知的事

物中,使之丰富,并且无须再去重做。认识事物时的这种本质上累积性的不可逆性质,正是科学的特征。

这意味着在人类历史上,科学造成了不可去除的和无法逆转的变化。我们来讨论两个大不相同的例子。有着许多关于消除原子弹的探讨。我喜欢这种讨论,但是我们不应当愚弄自己。无论我们如何对待原子弹,世界将不再会是原样了,因为如何制造原子弹的知识是无法驱除的。它就在那里;所有我们关于生活于一个新的时代的计划,都无法从脑海里消除它无所不在的实际存在及其无法改变这一事实。另一个不同的例子:我们绝不会再有关于自己的物质栖息地的中心性和重要性的幻觉,现在我们知道地球是在太阳系中,知道在我们的星系中有着千亿个太阳,在巨大的望远镜视界所达范围内有着千亿个星系。我们不再能把人类生命的尊严,建立在他的偶然居住处的时空特殊性上。

这是些不可逆转的变化,因此这种累积性给出人类进步这一观念的一个范例,而这个观念在其他方面是很有疑问的。人们无法怀疑在科学中成长的方向是进步,这种进步对于事实的知识,对于自然的理解,对于有关技艺、技术以及学会如何做事的知识是确实的。当人们把这些现象应用于人文情形,并且抱怨我们在自动化、计算和空间研究方面取得了巨大进步,但却没有可与之比拟的道德进步时,这就陷入了一种对于两类进步之间差别的全然误解。我的意思并非是说道德进步是不可能的,而是说它在任何意义上都不是自动的。道德退步之可能正如我们今日之所见,而科学的退步则是与科学的持续实践不相容的。

当然,十分确实、并且我们自己也为这种确实而骄傲的是:科学是非常国际性的,它在日本、法国、美国、俄国都是同样的(只是着重点稍有不同而已)。但是文化却并非国际性的,我的

确和有些人一样，希望(在某种意义上，情况绝非肯定会如此)我们的过去、我们的历史的影响——它因不同的理由、并且对不同的人民会是相当不同的——将会留下它的踪迹，而不会丧失在总体的归一化中。

我不赞同那种认为科学与文化是共存的、是具有不同名称的同一事物的观点，我也不赞同那种认为科学是有用的、但本质上是与文化无关的观点。我认为我们生活在一个历史上无可比拟的时代，这个时代存在着有关人类制度及其退化与不足等实践问题，存在着有关心灵和精神的——甚至比以往的更为困难的——不同的和困难的问题。我将论及科学的若干有助于解决这些困难的特性，并在此对它们加以概要说明。它们关涉的问题有：当科学革命发生时为什么它发生了；科学的特征性成长；科学的特征性内部结构；科学中的发现与人们在那些并不明确地与科学相关的事务中的一般性观念之间的关系；科学中的自由与必然，科学的创造性和开放性质，它的无限性；以及我们应努力遵循什么方向以给我们的文化生活带来内聚力和秩序，对于一批知识分子、艺术家、哲学家、教师、科学家、政治家来说，应做些什么恰当的事以有助于重塑这个世界的情感和体制——如果我们都想生存下去，这种重塑就是必须的。

当科学革命发生时它为什么会发生？这个问题并不简单。正如所有严肃的历史学家都会赞同的，它始自于中世纪晚期和文艺复兴早期，起初十分缓慢。任何伟大的文化都不会没有好奇和反省，不会没有沉思和冥想。“去认识事物的原因”，是严肃的人们孜孜以求的，是理性的社会所支持的探索。伟大的文化都有着有创造力的天才。如果我们考虑希腊文化，以及其后的希腊化时期和罗马时期，那么特别令人困惑的是为什么那时科学革命没有发生。希腊人所发现的，是某些没有它们，我们当今

的世界就不会如其所是的东西：严格的标准，证明的观念，逻辑必然性的观念，一物蕴涵另一物的观念。没有这些，科学就几乎近于不可能，因为除非有一个准严格的蕴涵和必然性的结构，否则如果某物被证明为并非如人们所预期的，人们将无法找出错在何处：人们将无法改正自己，找出错误。而这正是希腊人在其历史中早已有之的东西。他们是充满好奇心的，又是富有创造力的；他们并没有做过今日这种规模的实验，但确实做了许多实验；他们有着我们只是近来才懂得欣赏的高度的工艺和技术上的复杂性。他们能够制造非常精巧和复杂的仪器；他们确实这么做了，尽管他们关于这一点写得并不多。或许希腊人没有促成科学革命是由于交流上的某些缺陷。他们是一个很小的社会，或许是因为没有足够多的人参与进来。

在历史问题上，我们总结不出一个单一的原因，而这恰恰是由于事件本身是独一无二的，你无法去检验它，以看一看你是否正确地认识了它。我想最好的猜测是它需要某种东西，这种东西既未出现在中国文明中，同样为印度文明所全然缺乏，而且在希腊-罗马文明中也已缺失。它需要一种进步的观念，不仅局限于对于古希腊所具有的这种观念的更好的理解。它需要一种与人类的状况更加相关的进步的观念，这种观念在著名的基督教二分法——信仰和德行的后半部分中有很好的表述；需要一种人类的状况及其礼仪的改善是有意义的概念，需要一种我们都对之有责任、对它和对人类有义务的观念。我认为直到这种关于人类状况的基本观念（它补充了宗教中其他有关世俗的方面）在 13 世纪与 15 世纪之间，为对于古代世界的科学家、哲学家和数学家的重新发现所增强并繁衍，才会有科学时代的发端。到 17 世纪，已有一小部分人致力于改进知识，或如当时所称的"有用的知识"，由此新的社团如皇家学会和科学院已开始形成，

人们在那儿彼此交谈，并把从事科学作为一起工作、彼此交流、纠正其他同行的错误或是赞慕其技能的不可或缺的要素，从而创造出第一个真正的科学共同体。

就在牛顿之前，霍布斯写道：

> 科学之力量甚弱，盖因其并不彰著；因而它既非为人所公认，亦非全然无人所知，而仅知之于些许人之中；且这些许人氏，也仅知之于些许事物。因科学乃关乎自然，而无人能知其为何，以例示而达致于彼乃上策也。
>
> 公共运用之艺术，如构筑防御，制作引擎及其余战事器械；因其参与防御，关乎胜利，乃具力量。

直到下一个世纪，科学才被置于一种友爱、甚或是普遍的兄弟情谊的氛围中。它鼓励了一种平等主义的、随意的、多元论的、自由的等等所有如今“民主的”一词所仅仅且正当地运用于彼的政治观点。其结果，是今日之科学世界亦为一很大的世界，一个开放的世界；当然，其中并非人人都做每件事，并非人人都是科学家或是首相，但是我们在其中极努力地战斗，以反对任意排斥人们于任何工作、任何评议、任何话语、任何适合于他们的天赋和兴趣的职责之外。其结果，是我们正面临着由技术的实际后果，和科学自身的精神后果所产生的新的问题，而其背景则是一个有着20或30亿人口的世界，一个巨大的、其人类体制未曾真正得以设计的社会。我们正面对一个以增长为特征的世界，这一特征不仅适合于科学本身，也同样适合于经济、技术以及所有人类活动的领域。人人在打开一份日报时，都会看到这些后果。

人们能以若干方式计量科学的增长，但重要的是不要对事

情产生误解。单个科学家的卓越并不会随时间而改变多少。他的知识和能力确实会有所变化，但使之伟大的高尚人格却不会变化。我们不会认为任何人能比开普勒或牛顿更优秀，就像不会认为任何人能比索福克勒斯[①]更出色、或是任何教义能比圣徒马太的福音更神圣一样。然而人们可以计量，而且这种计量已在进行。人们可以计量有多少人正工作于科学问题：人们可以统计人数。人们可以记下来有多少科学出版物问世。

这两个标准表明，科学知识每十年都会翻一番。卡西米尔计算出如果《物理学评论》(Physical Review)继续按它在1945年至1960年间这样的快速度增长，那么它在下个世纪会比地球还重。在15年间，化学摘要的卷数已增加了四倍；而生物学中的变化还要迅速。今天，如果你论及科学家，并且指的是那些曾致力于学习和应用新知识的人们，那么我们中有93%的人都在此列。当然，科学这种持续了两个世纪的迅猛发展，意味着没有一个人的学识能超过其自身专业领域中所应有知识的一小部分，就像一个孩童的学识为成人的很小部分一样。

有这么几点应当记住。人们可能自然会想，如果我们有这么多出版物，它肯定是琐碎而价值不大的。我认为这并不对，任何由健全明智的人所组成的科学共同体都会保护它以反对这种倾向，因为我们都要阅读那些发表出的东西。不会允许那些并非真正新的、不能增加我们过去已知知识的琐碎而不重要的东西的累积，这样的论证是据压倒之势的。

第二点，人们可能会说每个新的成果，都提出了过去被认为是不感兴趣的东西，人们会像认识到它一样快地忘掉它。这一点有一部分是对的：每当有了新的重大的认识，有了秩序的新的

① 索福克勒斯(Sophocles)，古希腊悲剧诗人及悲剧剧作家。——译注

重要因素，有了新的理论，或是新的自然规律，许多过去被孤立地记下来的东西就会相互联系起来，或是在某种程度上被涵盖并且被简化。然而人们不会忘掉那些过去通行的东西，因为通常那些1962年所发现的东西的意义，要按照那些1955年、或是1950年、甚或更早发现的东西来阐释。正是按照这些，新的发现才得以做出，正是这些，构成了给我们以新发现的仪器的起源，构成了用以作出发现的概念的起源，构成了语言和传统的起源。

第三点，如果人们展望某种每十载翻一番之事物的未来，则它必有行将终结之时，正如《物理学评论》不可能重过地球一样。我们知道这将趋于饱和，或许是在一个远高于今天的水准上。终有这么一个时间，增长的速率不会再使知识的总量每十年一翻，但那时所增加的知识量会远远大于今天。由于这种增长速率使人联想到，如果一个专业工作者要想保持其专业性的话，就必须持续地不间断其研究生活，因此我们也能从这儿找到知识分子对于其自身事务、以及他那些在另外稍许不同领域里的同事对他们自身的事务的更为一般的行为的线索。在最为实际的方式中，人们可以有某种选择：他可以选择以一种内在的、详尽的、有见识的方式继续掌握自己领域的知识，由此了解应当了解的新进展。但是这样的领域不会太宽，他的知识面对于作为整体的科学而言也很狭窄，但对他的专业领域却深切而完全。另一方面，他也可选择另一种方式，即一般地、泛泛地、大量地了解科学中的进展，但自己却并无能力，并不精通，并不熟知，也缺乏深度。强调这一点是因为科学生活的文化价值，几乎全在于那种内在的深切的观点：正是在这儿，有着新的技术，有着艰难的教程，有着真正的选择，有着巨大的失望，也就有着伟大的发现。

所有的科学都产生于常识，产生于好奇心、观察和反思。人

们由纯化自己的观察和语言入手，通过稍许突出事物不同于其日常的状态来探索它们。在这种新奇中有着惊异，人们修正自己思考事物的方式以适应这种惊异，于是旧的思维方式变得如此烦难和不适宜，人们认识到需要一个大变革，由此重新创造出思考这一部分自然的方式。

通过所有这些，人们也学会了说出他做了些什么，发现了什么，并且耐心地等待其他人是否能发现同样的东西，同时把人们日常语言中最为关键的含混因素削减到不再造成进一步影响的程度。我们在日常生活中总是模棱两可的，并不总是去确定事物，因为它们也无须确定；总是联想到不止一个事物，因为它们在头脑中的并存可能是一种美的源泉。而在谈论科学中，我们可能也会像以往一样意义不明确，甚至不明确它的实质。然后，我们会以可以理解的方式告诉某人我们都做了什么，由于他曾受到过的教育，他可以理解这些；我们告诉他我们的发现和我们的做法。如果他不能理解我们，我们就去走访他并帮助他理解；如果他依然无法理解，我们就要回来把这重做一遍。这就是科学的稳固性和可靠性得以确立的方式。

那么其后又当如何呢？在对于自然界不同部分的研究中，人们运用不同的仪器，探究不同的对象，并由此得出了那些一度曾作为共同谈论题材、作为常识的东西的分科。每一分科都发展出适于描述自然界的这一部分的仪器、概念和词汇。这种全部由人类关于共同的原初经验这同一树干中生发而来的、类似于树一般的结构，有着不再关联于相同的问题、词汇和技艺的分枝。而论及科学的统一，除了它都有着人类日常生活的共同起源这一事实外，如果不是指从一个部分中推导出另一部分，或是发现一个部分与另一部分的同一性，例如取两个不可能的事例：遗传学和拓扑学之间的同一性的话，那么确实有着某种联系。

这种统一总是由两件事物构成：首先且总是更引人注目的是，不存在自相矛盾之处。由此我们可以用目的、适应和功能等来谈论生命，但我们在生命体中没有发现什么与物理学和化学定律过不去的地方。在不同的学科中，我们已经发现过、并且我希望将会发现一种总体上的一致性，即使在像遗传学和拓扑学这样相隔很远的学科间，也存在偶尔明显的彼此相关。它们彼此阐释，彼此关联，致使科学上最伟大的事件，经常发生于当两个不同领域中作出的不同发现，被证明为有着如此之多的共同之处，以至于它们实际上是一个更为伟大的发现的两个例证。

这一图景并非一个在其中每个人都能从一个更基本的事实循序而至的有序的事实序列。它更像一个生命体，一棵做着树木们通常不做的某些事的树；偶尔使树叉长到一起，然后又重新分叉到一个极大的分枝网中。

以这种不寻常的方式所创造出的知识内在地且不可避免地是非常专门化的。它对于物理学家、天文学家、微生物学家、数学家是各不相同的。其中会有联系，有着那种经常是重要的相互关联。即使在物理学中，在这我们极其努力地要保持它的不同部分不致飞散（使得一个人懂得这件事，而另一人懂得另一件，但他们不能彼此交谈）的学科中，尽管对于统一的爱好非常强烈，我们仍不能完全做到这一点。科学的传统就是专门化的传统，这正是其力量之所在。这种力量就在于它们有适应于自己学科的词语、器械、概念和理论，因而不必费心去适应其他种类的学科。正是这种专门化的传统，以巨大的力量推动了科学经验。它也同样运用于教学问题和科学说明。当我们得出某种非常有效的普遍的结果能阐明自然界的一大部分时，它是借助于其逻辑意义上的普遍性，借助于把大量的经验涵括于其概念之中；而就其术语而言，它是最为高度专业化的，几乎不可理解

的，除了那些曾工作于此领域中的人之外。今日物理学之重要定律，并不描述一切(否则我们将超越了学科领域)，而是构成几乎所有曾为日常人类经验所注意到的物理世界中事物的基础，只有运用那些在长时期的精心的学校教育中习得的适当定义，才能加以表述。类似地，在其他学科中也是这样。

于是在这种专门化中，就有了各门科学中的专业共同体。他们在整个世界范围内十分熟悉，协同工作，彼此了解。他们在共同体的一位成员做出一项发现时总是为之兴奋——有时会妒忌，但通常总是高兴的。例如，我认为我们今天称之为心理学的学科有一天将或许会成为许多门科学，将会有许多从事于它们的不同的专门化共同体，他们将各自在自己的专业内以自身的方式彼此交谈。

这种专门化的共同体或协会对于那些参与者而言，是一种非常动人的体验。曾有着许多诱惑，想看一看它们与其他人类活动有什么相似的地方，其中我们多次听到的是这种说法："如果有着不同文化、不同政治、不同宗教，甚至政治上明显敌对的国家中的物理学家能够一起工作，这难道不是一种把世界聚集在一起的途径吗?"

科学的这种专门化习性，在某种程度上经由大学的途径，已被传递到其他领域，传递给哲学和艺术。有着专门性的哲学，即那种作为一种技艺的哲学，为着其他哲学家的哲学，也有着为了艺术家和批评家的艺术。在我看来，无论这些工作对于磨砺专业工具有着什么样的好处，它们都是对于哲学和艺术的真正功能的根本误解，甚或是根本性的颠覆。哲学和艺术的真正功能，是直面人类普遍的共同的问题；它们并不面向每一个人，但是面向任何人，而绝非仅仅面向专家。

显然，人们在这儿遇到了很难对付的交流问题，告知人民所

发生事项的问题。这是一种用各种意义的语言，以教育所有层次的人民的巨大工作，永无止境。

人们通常认为，科学中的伟大发现参与了人们的生活，影响着他们对自己在生活所处环境的态度，影响着他们的观点，他们的哲学。这其中确有某种真理。①

如果科学发现能对人类的思想和文化真正有影响，它们必须是可以理解的。这可能只是在科学的早期阶段是真实的，当时所讨论的事物尚未过于远离日常经验。本世纪的一些伟大发现被冠以相对论和不确定性的名称，听到这些词汇时或许会想："这正是今天早晨我所感觉到的，我相对地糊涂了，并且觉得很不确定"，但这根本不是这些伟大发现中所涉及的概念、或是其教益的本义。

我认为达尔文的假说之所以有如此深远的影响，部分是因为它是用日常生活语言表述出的很简单的东西。但我们不可能用这种语言、或是仅仅论及我们都曾经验过的事物来谈论当代生物学的发现。

因此，我认为科学在促进和丰富哲学生活和文化兴趣上的巨大影响，必然被限定于科学发展的相当早的阶段。还有另一个限定，只有当发现满足了社会中先前已存在的某种希望、某种需要时，人类思维才能与之产生共鸣并发生改变。我认为从当时的科学成就中得到一些助益的启蒙运动，其真正源泉，来自古典文献的重新发现，来自古典政治理论、或许几乎是大多数斯多

① 通常所举的例子包括牛顿和达尔文。但牛顿不是一个非常适当的例子，因为当我们仔细考察这个例子时，给我们以深刻印象的是这一事实，即启蒙运动的意义，在于对于科学进步的信心，和人类关于政治进步及人类生活世俗化的理性信念的结合。牛顿本人并非牛顿主义者。他的后继者们才是牛顿主义者。

噶理论的重新发现。18世纪急于相信理性的力量、希望摒弃权威、希望世俗化、对人类生存条件采取乐观主义的态度等等渴望,抓住了牛顿及其发现来阐释某种即便没有万有引力定律和运动定律,也早已为人们所深信不疑的东西。而使19世纪抓住了达尔文理论的渴望,则与当时不断增长的对于历史和变化的意识有很大关系,与把人类自然化、把他放进自然中的巨大愿望有很大关系,这种愿望在达尔文之前早已存在,并且正是它使得达尔文受到欢迎。我在本世纪也找到了一个例子,这就是伟大的丹麦物理学家尼耳斯·玻尔在30年前量子理论的发展中所发现的奇异特性,它与我们对原子体系的描述是一致的,但其完备性却远逊于对大尺度客体的描述。我们对于想要研究和测量原子体系的哪个特性和放弃哪个,有着一定的选择,但是我们不能选择研究和测量它们全体。这一为我们都已认识到的情形确证了玻尔所长期持有的关于人类状况的看法:有着种种运用我们的语言、我们的思想和我们的心灵的相互排斥的方式,其中每一种对我们都是开放的,但彼此间是无法结合的——例如,这些方式之不同,会有如准备行动与进入内省状态以寻求行动的理由两者之间的区别。我认为这一发现尚未渗透进一般性的文化生活。我希望它会渗透进去;它是一个很好的例证,以说明唯有那些能被理解的东西,才会成为相关的东西。

爱因斯坦曾经有言:物理学理论并非为自然界的事实所决定,而是人类心灵的自由创造。这就提出了科学的内容在多大程度上是必然的——它在多大程度上是我们可以自由地不去发现的东西——它在多大程度上可以是别的东西?当然,这与我们可以如何使用"客观性"和"真"这些词有关。当我们得出某种东西时,我们究竟是"发明"了它?还是"发现"了它?

当然,问题在于人们推测的究竟是什么?无疑,在我们的传

统和我们的实践中，并且就个人而言在更为有限的范围内，我们可以自由地决定去从哪儿观察自然，如何去考察自然，向它提些什么问题，运用什么工具，带着何种目的，等等。但是我们却没有哪怕是最少的一丁点儿自由去决定我们会得出些什么。人们无疑必定是自由地去发明质量的概念，如牛顿之所为，并如它以后的被推敲和重新定义；但在这么做时，我们并不能自由地去找出光量子或是中微子的除了零以外的质量。我们在事情之初是自由的，我们对于如何着手于它是自由的；然而其后，关于世界本性的基石，就以必然性的答案限定着这种自由。这就是为什么"客观的"一词的本体论诠释看起来是无价值的原因，就是为什么我们用这一词语来描述这么一种方式的清晰性、无含混性、有效性的原因，在这种方式中，我们能彼此告知我们所作出的发现。

由此，在科学中，像那些带有"所有"一词而不加限定的全称陈述是很难出现的。在每一项知识的研究和拓展中，都包含着一种行动；在每一种行动中，都包含着一个选择；在每一个选择中，都包含了一次损失，那种我们未去做它的损失。我们可从最简单的情形中找到这种损失。我们能从感知过程中找到它，在这过程中感知的可能性是与我们对于其他许多正在发生的事情的忽略并存的。我们能从交谈中找到它，在交谈中理解言语的可能性在于不去注意那大量地存在于空气中、存在于一般背景中的与声波混在一起的东西。意义的获取总是以对事物的忽略为代价的。我们发现，正是互补性概念，在这儿以一种鲜明的形式，表达了试图对原子体系进行一种观察，就排斥了其他种观察这一认识。我们有着选择的自由，但是我们无从摆脱这一事实，即要干一些事，就必然忽略其他的事。

当然，这实际上意味着我们的知识是有限的，绝非无所不包

的。总是有着与我们擦肩而过的知识，有许多我们未能掌握的知识，这正是由于我们认识、排序、寻求统一和意义的行动、正是由于那意味着我们将遗漏大量信息的谈论事物的能力。

有人提出这样的问题：建立在另一行星上的、其维持生命的能力十分类似于我们的另一种文明，是否会有与我们相同的物理学？人们无从知晓他们是否会有相同的物理学。我们或许正谈论的是完全不同的问题。这使得我们的世界是一个没有终结的开放的世界。我有一位在加利福尼亚的梵语学者朋友，他总是嘲弄地说：如果科学有任何效用的话，那就是在今天成为一个受过教育的人应比上一代人容易得多。这正是因为他认为世界是封闭的。

那些使我们选择一组问题、一个研究分支而不是另一者的因素，都体现在科学的传统中。在已发展起的科学中，每个人都只有有限意义上的自由去塑形或改动它们，而它们自身也并非全然为科学的发现所决定。它们在很大程度上带有美学特征。我们所用的简单性、优雅、美感等词语表明我们所探索的不仅仅是更多的知识，而是其中井然有序、和谐统一、并与以往相连续的知识。像所有那些可怜的同行一样，我们希望发现某些新的东西，但也不要过于新奇。只是当我们做不到这一点时，伟大的发现才会循之而至。

所有这些论题——科学的起源，它的成长模式，它的分枝网状结构，它与人们的公共认识的日渐疏离，它的自由，它的客观性，它的开放性——都和科学与文化的关系相关。我相信这些关系能够并且将会比今天更加健全，更加密切，并且更为富有成效。

这里，我所考虑的不是通俗的“大众文化”的话题。在我看来，要讨论那种话题，人们必须是批判性的，但第一位的是，人们

必须是通人情的，不能是势利小人，必须是相当宽容且几乎充满爱心的。这是一个新的问题，人们不必期望它能用雅典的伯里克利[①]时期的方法解决。在大众文化、以及首先是大众传媒的问题上，首要之处不在于缺乏优秀的东西。在欧洲或是美国，朴实的劳动者比起他们的先辈来，能接触到或许更好的音乐和更多的好音乐，更多的优秀艺术，更多的优秀著作。问题不如说是在于优秀的作品被大量的粗劣制品淹没了，在于噪音等级太高，在于鉴赏优秀艺术的某些条件尚不具备。人在饥时餐方香，面对美食思节俭，这一类的东西有些并不适用于大众媒介。但是这些并非是我现在的论题。

相反，我所不那么严谨地思考着的，是我们可称之为知识阶层的共同体：艺术家，哲学家，政治家，教师，大多数职业工作者，预言家，科学家等等。这是一个开放的群体，并没有截然的界限以区分出那些自认为属于它的人们。这是全体人民中一个增长着的部分。它被赋予重大的职责以扩展、保存、传播我们的知识和技能，以及甚至我们对于相互关系、优先权、允诺、律令等的认识，正是这些，帮助人们应付他们的欢乐，他们面对的诱惑，以及他们的悲伤，他们的局限性，他们的美感，等等。这个共同体中的一些，就像科学中所大量从事的那样，必须论及命题真理，论及表述为“如果你这样做，你就会看到这个和那个”这种形式的命题。这些命题是客观的，可以加以检验和反复审核。尽管时时存疑总是明智的，然而也有着中止怀疑的途径。这正是科学中所做的。

在这个共同体中还有着其他一些陈述，它们“强调一个论

① 伯里克利(Pericles，约公元前495～前429年)，古雅典民主派政治家，当政时期完成奴隶主民主宪法，为希腊最盛时期。——译注

题”,而不是断言一个事实。它们可能是关于连接性、关联性或重要性的陈述,或是这种或那种有关允诺的陈述。对于它们而言,用作科学中的自然准则的“必然性”——深刻性、确定性、普遍性,或许还有更多的蕴涵——一词不再十分适用;但对于哲学家、画家、诗人和剧作家的大部分工作而言,必然性(它的确用于证实)也并非一个重要的判定。因为正如我所概述的,它们并非是客观的。然而对于任何真正的共同体、对于任何名副其实的社会而言,都必须存在着一种对于人们是共同的、公共的、相关连的和有意义的共同体要素,这种要素的上述性质无须适于每一个人,但确实不应仅限于专家。

在这个变动和科学成长的世界中,我十分担忧于我们丧失的如此之多的彼此交谈的能力和丰富我们的共同文化、增进相互理解的能力。因此,正是我们生活中的公共部分,我们所共同拥有和理解的那些东西,受到了损害,就像艺术的启人心智、正义和美德的深化、以及我们的共同话语使人高尚的力量等等受到了损害。我们正损失着这个方面的人文性。在人类历史上,从未曾有过比今日更为繁盛的专门化传统。我们拥有着各自的美感。然而在那些高尚的事业中,当人们正从公共的美德中获取力量和洞见时,我们却在枯竭。我们渴望着崇高,渴望着能使简单性与真理相和谐的珍贵的词语和行动。在这种欠缺中,我看到了它与未能解决的重大公共问题——生存、自由、博爱等之间的某种联系。

在这种欠缺中,我看到了知识阶层共同体对于历史、对于我们的同胞的责任:这种责任是改造人类社会制度的必要条件,因为这些制度今天需要改造,使得我们可以拥有和平,使得它们能更完全地体现那些我们作为人类生活所固有的伦理承诺。

对于知识阶层共同体而言，这可能意味着一种要远远大于既往的努力。这个共同体将会成长，但是我想我们致力于此的才能和成效也必须增长。实际上，我认为随着世界上财富的增长，以及它不可能全部被用于组成新的委员会，确实将会有着真正的空闲，而这闲暇时间的主要部分，是投入重织我们的共同体及社会成员之间的交流和理解。

就此而言，我认为我们全体都保持着我们在自己专业内的能力，保持着我们所熟知的知识，保持着我们的优势。事实上，这是我们真正唯一的依靠。我们也需要对其他互补的生活开放，既不为它们所吓倒，也不去蔑视它们(如今天许多人对于自然科学和数学的态度)。作为一个起点，我们必须带着尊重和极大的耐心，重新学会彼此交谈，我们必须倾听。



罗伯特·奥本海默与约翰逊总统 1963 年在费密奖授予仪式上(OMC 提供)

艺术与科学中的视野

“艺术与科学中的视野”这一组词在我看来有两种不大相同的意思。其一是预言:科学家会发现些什么?画家将画些什么?什么样的新形式将改变音乐?经验中有哪些部分会产生新的客观描述?等等。其二则意味着一种视界:当我观察今日之世界,并将其与过去比较时,我们看到些什么?我不是预言家,尽管我非常愿意谈,但对于第一个话题我不可能谈得很好。我想谈一谈第二种意思,因为这种视界具有一些特征,它们在我看来是如此显著,如此新奇,如此吸引人,值得我们去关注;这种视界甚至可能帮助我们去创造和构想出一个更好的未来,尽管我们不能预言它。

在艺术和科学中,能做一个预言家总是令人愉快的。能知晓未来,将会是一种乐事。我曾一度设想过自己的物理学领域,和自然科学中那些最接近它的领域。要勾画出当今自然科学家向他们自己提出并试图回答的问题,并非什么特别难事。在物理学中,我们会问:物质是什么?它由什么组成?当它被愈来愈极度地原子化时,当我们试图从周围的材料中猛击出只有强力才能创造并使其显现出的成分时,它会作何表现?化学家要问的则是:正是核酸和蛋白质的特性使生命成为可能,并给生命以特有的持久性和可变性,这些特性是什么?什么样精妙的化学,什么样的排列,什么样的反应和控制,使得生命有机体的细胞有如此的差别,从而具有从通过我们的神经系统传输信息,到用头发覆盖头顶这样多样化的功能?在大脑中发生了些什么,使得它能记录过去,使得它能避开意识,使得它能回忆往事?使意识成为可能的物理特征是什么?

全部的历史告诉我们，这些我们认为紧迫的问题在得到解答之前，已经变了，将会为其他问题所取代，并且正是那个发现过程，将毁掉我们今天用以描述我们的困惑的那些概念。

确有某些人声称，他们在文化问题，在恰恰是艺术和科学问题上，看出了一种确定的宏观历史模式，看出了一种决定着文明进程并给予未来的展现以一种不可避免性的总体规律体系。例如，他们会把作为过去半个世纪音乐特性的基本的、正规的试验法，看作是自然科学的极度兴盛和丰富的必然后果；他们会从音乐中的革新领先于绘画并依次领先于诗歌这一事实中，看到一种必然的秩序，并在古老些的文化中也指出这种顺序。他们会把艺术中正规的试验法，归因于在工业化和技术化社会中权威的消亡，世俗的政治权威的消亡和教会权威的消亡。由此，他们就得以武装起来去预言未来(但我恐怕这非我所能及)。

如果展望并非预言，它就是一种视界。艺术和科学的世界看起来是怎样的？有两种察看它的方式：一种是旅行者的视界，骑马或步行，穿越乡村和城镇，在每一处停下来与当地人交谈，并收集有关其生活特性的情况。这是种亲知的视界，是不完全的，有些偶然的，为旅行者有限的生命、精力和好奇心所限制，但却是属人的，有人情味的，在一种人性的范围内的。另一种则是广阔的视界，用一种载于高空飞船上的照相机所拍摄的方式，来展示地球及其区域、城镇和山谷。在某种意义上，这种展望将更为完整，人们会看到知识的所有分支，看到所有的艺术，人们会把它们看作全部地球上人类生活的广大和复杂性的一部分。但是人们也会失去很多，人类美好和温暖的生活在这一视界中将不复存在。

正是在这种空旷辽阔的勘察中，人们发现了那些能区别出我们时代的普遍的令人惊奇的定量特征。这正是科学中的种种

表格、基金、实验室和出版的书籍所显示出的，今天有比以往任何时候都更多的人从事科学研究；苏维埃世界与自由世界在培训科学家的比赛中并驾齐驱；按人口算，在英格兰比在合众国有更多的书籍出版；社会科学在美国、斯堪的那维亚半岛国家和英格兰积极推行；有更多的人聆听过去的伟大音乐、有更多的乐曲和更多的绘画创作出来；我们正是从这些方方面面认识到如今艺术和科学的繁荣。这幅巨大的地图从遥远的地方，几乎像是对一陌生人那样展现着这个世界，而且它将展现出更多：它将展现出巨大的文化和生活的多样性，在广阔的世界范围内第一次清楚明了地展现出地域和传统上的多样性，使科学的学科之间、艺术的学科之间，以及所有一者与它者之间得以区分的技术和语言上的多样性。这幅包括了整个世界的巨大地图，文化涵义宽泛，与我们相隔遥远，具有一些奇异的特性。图上有着无数的村庄，在这些村庄之间，从这样高的高处观察几乎看不出有什么路径。有一种高速公路在这儿和那儿，或经过村庄的附近，或穿越其中心，车辆的洪流沿着它飞速奔驰。这些高速公路看来与村庄没什么联系，它们随意起始于某处，又随意地终结，而有时看上去几乎是故意想破坏村庄的宁静。这一景象并没有给我们以任何有序和统一的感觉。要找到它们，我们必须走访这些村庄，走进这些宁静而又繁忙的地方，拜访实验室、研究室和艺术家的工作室。我们必须要看出那些勉强可以辨认的路径；我们必须明白高速公路及其危险。

在自然科学中会有一些英雄岁月，我们曾经经历过、并且有可能继续经历这样的英雄岁月。发现接着发现，每一个都既提出问题又解答问题，每一个都结束了一段长期的探索，并又为新的探索提供了新的工具。这儿的基本思维方式为常识所陌生，与之相连的，是数十年或数百年来不断增长的专门的和新奇的

经验。由此得出的教益，是人们通常有关自然现象的各种经验是何等有限，并且同样指出他们关于人类的经验也是非常有限的。每一个新的发现，都是科学用以展开新的研究和切入新的领域的工具库的一部分。知识的发现使技术和实用艺术更为多产，而这些又反馈为精巧的技术，反馈为新的观察和实验的可能性。

任何一门科学的从业者之间都有着一种和谐。一个人可能作为一个个体工作着，通过阅读和交谈获悉他人的工作；他也可能作为一个团体的成员，从而工作于那些其技术设备之规模非一个人所能胜任的问题。但无论是作为集体的一部分，还是单独地自己工作，他作为一个专业工作者，都是共同体的一员。他所在的科学分支中的同行将会为他的创造性思想而高兴，并会欢迎他的批评。他的世界和工作将是可以客观地交流的，而且他确信，如果其中有错误，会很快有人察觉。在他自己工作的那一行中，他生活在由共同的理解加上共同的目标和兴趣而结合在一起的共同体中，这种结合既是自由的，又是合作的。

这种经验将使他敏锐地意识到，他的这种生活条件是多么有限，多么不充分，又是多么宝贵，因为在他与社会的更为广泛的关系中，既没有这种意义上的共同体，也不会有客观的理解。而当回到实际事务中，他会在与那些并非他本专业的专家的人们，那些其工作与他相去甚远的科学家，那些活动家和艺术家的相处中，找到某种意义上的共同体。科学的前沿如今已为长年的研究所分隔，为专业化的词汇、艺术、技术、甚至为来自一个最文明化社会的共同遗产的知识所分隔。在这一意义上，工作于这样的科学前沿的所有人都远离了家，也远离了曾是其母体和起源的实用艺术，因为确实，它们曾是我们今天称之为艺术的那些东西。

科学的专门化是进步的必然的伴随物；然而它也充斥着危险，并且是极为破费的，因为如此多美丽的和有启发性的东西被从这个世界的大多数地方删去了。因此，科学家的适当角色不仅在于发现新的真理，把它传达给他的同事，而且在于他的教学，在于他努力用最纯正最易懂的语言，把新知识讲述给所有愿意学习的人们。这是科学家之所以隶属于大学（是其决定性的建制上的理由）的理由之一，也是科学赞助的最适当形式是借助于并经过大学的理由之一，因为正是在这儿，在教学中，在学者们的交往中，在教育者和受教育者之间的友谊中，在那些由于其职业本身必须既是教育者又是受教育者的人们的友谊中，科学生活的狭隘性能得到最有效的缓解，而科学发现的类推、洞见、和谐，则能更为广泛地进入人类生活。

在当今艺术家的情形中，既有类似于科学家的地方，也有不同之处。然而最为引人注目的，却是那些不同之处，它们所提出的问题，最多地触及了我们时代的弊病。对于艺术家而言，仅仅与同行艺术中的专家交往是不够的。艺术家可以得到这些专家们的参与、理解以及欣赏的鼓励，但这并不是他工作的目的，也不是其工作的本性。艺术家依赖于共同的感受性和文化，依赖于符号的共同意义，依赖于经验的共同体与描述和解释它的共同方式。他无需为每个人写作，或为每个人绘画或表演。但是他的读者或观众必须是人，必须是一般的人，而不是与他同时代的人中的一组专门化的专家。这一点在今天尤为困难。艺术家经常会感到极为孤独的痛苦，因为他所意欲与之交往的共同体大多已杳若黄鹤；他所旨在阐发、协调和描绘的那些传统和文化，那些符号和历史，那些神话和共同的经验，在变化着的世界中已经消解了。

的确，有一群人为的观众保留了下来，以缓解艺术家与他为

之工作的世界之间的关系，这就是职业批评家、普及推广者，以及艺术顾问们。但是正如科学的普及者和促进者之所为，批评家虽然起到了眼下必要的一种作用，在艺术家和世界之间引入了某种秩序和某种沟通，但他却并没有增添艺术家借以来打动其同时代人的亲密性、指向性和深刻性。

相应于艺术家的孤独，在人们的生活中与之互补的是极度可怕的贫乏无聊。他们不能去阐明，不能对可以理解的艺术表现具有自己的理解、敏感和洞察，用时下的话来说，他们失去了人类生活中的悲哀、困惑、快乐和愚蠢。在艺术创作的水准要达到过去曾达到的高度时，这一点或许靠技术手段的巨大进展于一定程度上有所补偿。但是这些又提供了过去艺术与生活之间密切关系的记录；即使它们被应用于当代的写作、绘画和作曲，也没有跨越存在于社会中的鸿沟，这种鸿沟是过于宽大和杂乱了，而艺术家则试图给予这社会以意义和美。

在一种重要的意义上，我们这个世界是一个新的世界；在这个世界中，知识的统一，人类共同体的本性，社会的秩序，观念的排序，社会和文化自身的概念等等都已发生变化，并将不再回复到它们过去的状态。这个新的世界的新奇之处，并不在于它以前从不存在，而在于它性质上的改变。这种新奇之处之一，就在于新鲜事物的普遍流行，在于变化自身的变化规模和范围。由此，世界随着我们在其中的漫步而改变着；由此，用以衡量人们生命岁月的不再是他孩童时代所学知识的少量增长、重新整理、或是某些修正，而是一个伟大的变革。这个世界的新奇之处，在于在一代人的时间中，我们有关自然界的知识就淹没、颠覆和补充了所有以前有关自然界的知识。我们生活于其中、并且靠它生活的技术，成倍地增长并不断分枝，由此，整个世界借助于通讯而结合在一起，但这种结合又或此或彼地为大量的政治专制

所阻挠。世界的这种全球性是新的:这包括我们对遥远的、不同种族的人民的了解和同情,包括我们与他们在实际事务上的相关,也包括我们对他们所承诺的兄弟情谊。这个世界的新奇之处,还在于权威的消亡和败坏这一突出特征,这里的权威既包括信仰上的,礼仪上的,也包括世俗制度中的。而这就是我们正生活于其中的世界。它所呈现的困难,来自于认识、技能和权力的增长。责难这种使我们告别以往的变化是无益的,在我看来,在更深层的意义上,这种责难是恶意的。我们需要认清这种变化,并发掘我们自身的潜力。

我仍将再次求助于学校,求助于作为学校的顶峰和中心的综合性大学。因为在这一方面,科学家的问题与艺术家的或历史学家的问题并没有什么不同。他需要成为共同体的一部分,而共同体没有他也是一种损失。这样,带着一种利害相关和希望的感觉,我们逐步认识到:创造性的艺术家是大学所应当照管的,大学是他合适的家园;作曲家,诗人,剧作家,或是画家,需要大学所能提供的宽容、理解、相当局限性和地方性的保护,从而使他避免人际往来和专业交流中的专制。因为在这儿,那种具有洞见和美感的艺术家才真正有机会植根于共同体中,某种亲密性和某些人文纽带才能标识出他与其保护者的关系;因为大学本来就正是这样一个地方,在这儿单个的人能形成新的综合,在这儿偶然的友谊和交往能打开人们的眼界,看到科学或艺术中前所未知的部分,在这儿人们生活中那些相去甚远且表面上或许不甚融洽的部分,能够找到彼此的和谐和综合。

这些,就是当我们漫步艺术和科学的村庄时(用粗略和非常一般的词句表述出的)所看到的一些事物。我们注意到,通行于这些村庄间的小径是多么稀疏,而这些村庄的产品就人类的理解和快乐而言,又很少能为外界所分享。

高速公路无济于事。它们是大众传媒,从小亚细亚的沙漠,共产主义中国城市中的大喇叭,到百老汇体制化的专业剧场。对于亿万人民而言,它们是艺术、科学和文化的供应商,是对于人类而言代表着艺术和科学,而对于艺术和科学而言又代表着人类的推销商。它们是提醒我们想到遥远地方的饥荒、想到战争、烦恼或是变动的工具,是使这个伟大的星球和它的居民各如其是的工具,是使有关发现或荣誉的新闻与当今的故事和歌曲在全球传播回响的工具。然而,它们也是使真正的人类共同体,人们的互相了解,邻居的互相理解,学生对诗歌的学习,妇女的舞蹈,个人的好奇心,个体意义上的美等等都变得枯燥无味、千篇一律的工具,是使得与科学和艺术相分离的观众对艺术家和科学家表现得消极被动、表现出缺乏人情味的苍白的工具。

这是因为真相在于:这的确是一个必然的并且日益开放的世界,是一个必然的并且日益折衷的世界。我们懂得如此之多,为一个人所难以懂得,我们生活得如此多样,也为一个人所难以体验。我们的历史和传统作为我们诠释生命的方法,既是我们之间的纽带,也是我们之间的屏障。我们的知识既分化着又统一着,我们的秩序既瓦解着又凝聚着,我们的艺术既使我们集合到一起又使我们相分离。艺术家的孤独,学者的绝望于没有人再费神去学他之所授,科学家专业的狭窄,这些都是我们这个伟大的变革时代的反常标记。

要解答我们所面对的这些问题并非易事。这个世界的开放性特征,来自于学习的不可逆转性;人们曾经学过的东西,已成为人类生命的一部分。我们不能封闭我们的思想不去发现,我们不能堵塞自己的耳朵对来自远方和陌生人群的声音充耳不闻。伟大的东方文化不能被无情的大海与由于无知和陌生而产生的误解而与我们分隔开。无论是作为学者的正直,还是我们

的人性都不允许这样做。在这个开放的世界上，对于那些存在的事物，任何人都应努力去认识它。

这并非什么新的问题。历来总是有比一个人所能知晓的更多的需知晓的东西，历来总是有不可能感动同一颗心的种种情感方式，历来也总是有不能被构成一个综合的统一体的深切虔诚的种种信仰。然而从未有一个时代，像今天这样具有如此公然蔑视等级秩序和简单化的多样性，复杂性和丰富性；从未有过像今天这样，必须去理解互补的、彼此并不和谐共存的生活方式，并认识到在它们之间的选择是自由的唯一途径；从未有过像今天这样，对比于生命的广大性、地球的整体性、人群的相异性、生活方式的歧异性以及所有相关的无知，依然有着更多的关于熟悉的、细致的、真正的艺术的完整性，技艺的完整性，并保留着那种亲近的、幽默的和美好的态度。

这是这样的一个世界，其中每个知道自身的局限性、知道肤浅的有害和劳累的恐惧的人，都不得不依赖于与之最密切的东西，依赖于他之所知，他之所能，依赖于他的朋友、他的传统和他之所爱，以免被融化于普遍的混乱之中，无所知也无所爱。同时这也是这样的一个世界，其中没有人能找到关于无知、愚钝和冷漠的神圣法规或普遍认可。当一个朋友告诉我们一项新的发现时，我们可能不理解，我们也可能在它不危及我们的或与我们密切相关的工作时，不愿意去听它，但我们不可能在书本和规则中找到(我们也不应当去寻找)为自己的无知辩护的理由。如果别人告诉我们他的观点与我们不同，或者他在我们认为丑陋的东西中发现了美，我们或许会不得不离开这地方，以避免劳神和烦恼，然而这正是我们的弱点和缺陷。如果我们必须永远生活于这么一种感觉中，即这个世界和其中的人们要比我们伟大且伟大得多，那么就让它作为我们的美德的量度，即我们认识到了这

一点，而且并不去寻求安慰。最重要的是，让我们不要把我们的能力的限度，宣称为对应于我们在选择生活、选择学习或选择美时的某种特殊智慧。

这种平衡，这种在无穷的开放和熟知的事物之间的反复不断的、靠不住的、不可能的平衡，这个时代——我们的20世纪——早就在到来，而且已经到来。我认为，对于我们和我们的孩子而言，这是唯一的道路。

这也是所有人的道路。对于艺术家和科学家来说，有一个特殊的问题和特别的希望，这是因为在它们非常不同的道路上，在其特征日见相背的生活中，仍然存在着一种有意义的纽带，一种有意义的类似。科学家和艺术家都总是生活在神秘事物的边



于50年代后期(OMC提供)

缘，为神秘性所包围；作为他们的创造性的量度，他们都总是必须致力于协调新的知识与已熟知的知识，致力于平衡新奇性与综合性，致力于在总体的混沌中达致局部的有序。他们能够在自己的工作和生活中自助，助人，互助。他们能够使艺术和科学的村庄之间彼此相连、并与更大的世界相连的那些小径，作为根根宝贵的、多重的、各种各样的纽带连接出一个真正的世界范围的共同体。

这不可能是一种轻松的生活。我们将会有一段艰难的岁月以保持我们的思想不仅开放而且有深度，保持我们对美的感觉和创造美的能力，及其在遥远的、陌生的和不熟识的地方等特殊场合发现美的能力。我们将会有一段艰难的岁月，我们全体，为了保存我们村庄中的这些花园，为了保持这些多种多样、错综复杂和偶然的路径的畅通，为了使它们在一个伟大的、开放的、动荡的世界上得以欣欣向荣；而这一点，如我所认为的，是人类生活的条件。在这个条件下，我们能彼此相助，因为我们能彼此相爱。

与我们自己一起生活

我用"科学"一词，实际上指所有的那些人类知识领域(依然只是人类生活的一小部分)，指所有那些我们能彼此告知我们做了什么、发现了什么的人类知识领域，这种知识是史学的，社会学的，经济学的，数学的，人类学的，天文学的，以及其他各种形式的知识。我知道"人文学科"一词，可以用于全部人们对于自身经验的表述的范围。我认为，把考古学与天文学相联系的类比，并不比那些把人类学与天文学相联系的类比远到哪儿去，正是在这个意义上，我们是科学家同行。

在科学中，早熟的天才是极为罕见的，这儿没有莫扎特。这一点也并非全然出乎意外，因为你只能先在头脑中有许多部分是错误的观念，然后你才能找出它们的错误。这正是科学探究的起点。确实，尽管许多有关伽利略的故事并不真实，他的确在18岁那年用自己的脉搏作钟表，确定了单摆的同步性，认识到回摆的时间不依赖于摆动的摆幅。这是用悬挂在比萨大教堂的一盏灯做实验得出的；然后他回到家中，试图自己造出一种不那么怪异的钟，他后来用它学会了测定滴漏的时间，用以建立落体运动定律。

伽利略的一生表明，一个人即使是个十足的科学家，他也绝不仅仅是一个科学家。他的一生都没能摆脱悲伤。他晚年的岁月是黯淡悲哀的，他生活在某种恐惧之中，经受着被逼放弃信念的巨大侮辱的折磨，疏远了他的许多朋友。然而纵览他的一生，重读他的、即便是十分接近生命终点的著作，都有着一种我认为确实为科学在创生期时的特性；一种在发现新的事物的行动中的巨大的乐观性，去发现那些他没有完全预料到的事物，发现那些深刻地反映着久已持有的信念的事物，发现那些既在希望之中，也在神秘之中指向未来的事物。

无论你们的生活中会有着怎样的烦恼，你们生活中用于发现事物的这一部分，用于发现那些你们可用以告知他人、也可从别人处知晓的事物的这一部分，在本质上会是欢乐的，愉快的，幸福的，在这中间并非不涉及竞争，甚或也并非没有偶尔的懊悔，让其他某人想出了你应当首先想到的东西，但就整体而言，它是人类经验中那些更为崇高的部分中的一种。这使得科学家的生活的确与诗人、士兵、预言家、艺术家的生活一道，深切地关联于人类对于自身处境和自己命运的体察。

那是在1935年，我花了一些时间与我的兄弟和一个朋友一

起，去往距圣塔菲不远的香格里·德·克里斯托山区中我们所奢侈地拥有的一个原始农庄。那年夏天，我们觉得应当去圣胡安山区走马观花浏览一番，于是我们骑上马，沿着一条大致直线的方向，驱往我们想去的地方。但不到两天，在新墨西哥州西北部靠近查玛河岸的一个当时还很贫穷的小镇梯叶拉·亚玛里拉，我收阅了一封信。从信中我知道了密尔顿·怀特正在从事的实验，那时实验刚刚进入到比较明晰的阶段。怀特现在是宾夕法尼亚州普林斯顿加速器中心的主任，而当时他还是一名研究生。我们曾向他谈起过两个质子之间的作用力定律并不精确地是库仑定律——平方反比律这一事实，这是因为那时我们认识到，在质子周围会有荷电的电子和正电子云。这是些很小的偏差，而怀特所使用的技术的确要花他很长的时间来找出它们，只有到了非常新近的时期，并用非常非常精妙的方法，才得以确证它们。然而怀特也还是有所发现的。他发现在质子为氢原子中的质子所散射时，有着比电力所能解释的远为巨大的散射角度。这是对于质子之间核力的首次清楚的证明。很长时间以来就已清楚，肯定存在着某种这样的东西，因为原子核存在着；然而这种力的极为巨大的强度，它们很短的作用距离，都是由这些最早期的实验而得以明了的。

这是“物质有多么坚硬?”这一问题所多次获得的新的、进一步的答案中的一次。处于这些距离之内和对于这样的能量而言，物质要远比以往所知的更加坚硬。这正是牛顿曾推测过的，在谈到是什么使物质分子保持其位置时，他曾说是这些力的无法想象的、无穷的坚硬性。这一新的发现以某些方式类似于卢瑟福25年前对于原子核存在的发现，也非常相似于如今正在进展、尚无结论的旨在认识核子自身——原子核的要素，质子和中子——有多坚硬的研究。它们内部有着什么十分坚硬

的东西吗？我们不得而知；我们未曾见过它，它或许并不在那儿。

卢瑟福的发现起初并非是由他作出的。你们或许知道这件事。他花了20年的时间来澄清放射性辐射和发出这些射线的重元素的化学性质。在这个过程中，他已习惯于认为原子并不十分坚硬，根本不像牛顿所猜想的那样，不像古典原子论者的原子，因为辐射中的一种，α粒子穿越原子无须费什么劲。它们逐渐地丧失其能量，会有非常、非常轻微的偏转，但它们并不把原子当回事。它们穿过原子像穿过玉米粥一样。但卢瑟福也并没有放任不管：他有一个年轻学生叫马斯登，似乎正在攻读博士学位，因而卢瑟福给了他一个在卢瑟福看来并不是十分有前景的问题。他说："为什么你不去看一看α粒子究竟能否真正发生大角度偏转？它们究竟会不会偏离其路径许多？"马斯登就此进行了实验，他并没有花太长时间，仪器也十分简单。他与盖革共同工作，他们很快就回来对卢瑟福说："α粒子的散射有时会反向朝我们而来。"卢瑟福当时说，"这是我所曾遇到的最难以置信的事。这就如同你向一片薄纸发射出16英寸的炮弹，而它却翻转朝你而来一样。"这种想法是如此出格，以至于只能认为在原子中心有某种坚硬的东西。在那之前，人人都认为在原子中有电子，它们并不十分坚硬，不能散射α粒子，而正电荷是扩散的。这种看法并不正确。正电荷是高度集中的；散射力如卢瑟福所推断的，并非核力，而是为人们所熟悉的电力。卢瑟福用了一年半左右的时间去揣摸马斯登观察到的是什么，并通过预言散射与原子的物质重量、散射角、α粒子的能量的关系来加以校核。他于1911年发表了这一成果，自然，这就是原子物理学的肇端。

我记得在收到密尔顿·怀特的那封信的四年之后，那时我回

到了伯克利，一位同事，路易斯·阿尔瓦雷斯来到我的房间，他显得十分兴奋，脖子上有着不少血迹，还有小块的纸片粘在上面以止血。我问他出了什么事，他说，“我刚才正在理发，读到了这张报纸，铀在中子的轰击下变成了两半！”这个刚刚在欧洲作出的发现，是由当时在普林斯顿的玻尔所报告的。这再次使人回首过去，因为以前没有人曾把这种与当时的所有研究都大不相同的核反应当回事。这也使人展望未来，因为尽管无论是阿尔瓦雷斯还是我当时都不可能预见到、或是有信心于它会有实用的后果，它却使我们想到，这可能会具有着最为令人感兴趣、最为重要、并且我要说或许对于人类有着最大希望的后果。

我所遇到的第一次类似的事情，既没有记载在我的引文中，也没在我的传记中出现过，但是我记得它。我那时在格廷根，是一名学生，这是我头一次遇到某种我没有想到过、其他人没有谈起过，并且我想也没有人以那种方式、在那时知晓的事。这与氢原子在电场中的行为有关。斯塔克早就发现了谱线的分裂和轻微的位移，新近的波动力学又对此给出了定量和正确的说明，而当我想看看氢原子的稳态——类似于原子的基态或其激发态的那些态——在电场中的情形时，发现全然没有，这不免有些令我困惑不解。它无须具有稳态，因为如果你有一个不变的电场，那么电势由一条直线表示。在直线的一边对电子而言电势低，而另一端电势高。对氢原子来说，你可以用图式把它想象为构成环绕质子位置的一个深穴，氢原子的态所具有的能量要比低电势处能量高许多。不存在稳态的原因，在于这种势垒，这种区分开两个低势区域的高势垒并不是完全不可穿越的。当你考虑到物质的波动性质，任何势垒都不是永远完全不可穿透的。这样，电子就有着微小的几率逸出和飞离，而这正是原子不稳定的缘由。这使我很感兴趣，因为我想这与金属中电的传导有关。我

对它的第一项应用是一个并不重要、但很逗乐的效应:你可以用电场把金属中的电子挖出来,我还推算出电流将如何随电场而变化。当我来到加州理工学院,才知道密立根和劳里森已经发现了这条作为经验定律的规律。

这件事并不重要,重要的是曾为原子核物理学烦恼的人们认识到,这是一种对旧 α 衰变悖谬的解答。在 α 衰变中,原子核失去一个 α 粒子,其重量减少四个单位,电荷减少两个单位。如果你用这些 α 粒子去轰击子核,它们除了获得一个电场外再没别的什么。这个电场几乎从不消失。这里的情形是 α 粒子有一个环绕核的斥力场。显然有某种东西在吸引 α 粒子,因为它在核里呆了一会儿,这样当它与剩下的核接触时,存在一个几乎是稳定的态。这儿又是一个势垒,同样的定律描述透过核的泄漏。这是由伽莫夫、康顿和格尼发现的。尽管这并不十分有趣,但它表明粒子在并没有足够的能量越过势垒顶部,在仅仅是漏过排斥它们的电势势垒时,也能够穿透原子核。这可以引出两点:第一点是关于什么使恒星发光的洞见,因为这正是在太阳和大多数恒星上发生着的事儿。它还引导人们去建造加速器,以得到能足够接近原子核而漏进去的质子,尽管这需要很长时间,使得它们能快到足以能越过势垒顶部并落进去。这里,长期以来令人困惑的事情再次适得其所。十分明显,一些新的东西已经向着未来展开,它们既体现在天体物理中,也出现在核物理中实验突破展现的新领域。

即使在我的工作中,也有着若干这样的事例。正电子多少是预言出来的,它于 1932 年被发现。那时,我们认真考虑的问题是电子或 γ 辐射在宇宙射线中的行为,认为将发生的是射线会组成能通过物质的正负电子对。电子和正电子反过来又发出辐射并变为 γ 射线。从一个高能粒子出发,人们会很快拥有一

个庞大的粒子家族或是级联粒子。人们知道在宇宙射线中就发生着这样的事，这一点符合得很好。它也必然相符。然而在宇宙射线中也有着许多粒子，既有正的，也有负的，它们并不这么做，它们恰恰不组成级联。这些粒子在自然界中的存在当时还鲜为人知，因此这一级联粒子理论的成功，明确地意味着在宇宙射线中存在着当时人们还未曾见过或识别出的新的客体。

今天，我们知道有着成百的这类客体，但在宇宙射线中只找到少数几个。宇宙射线最后一次给我们以有关物质结构的新的知识，大约是在 15 年前，当时另一个未曾预期的发现出现了。人们在云室中看到两个指向朝上的分叉的轨迹，这被称为一个Λ^0粒子，因为它看上去就像一个Λ^0字母。抑或人们会看见一个荷电粒子进入，然后没有任何散射，没看到出来一个带有不同电荷的粒子，也未见任何其他东西。这显然是一个中性粒子衰变成两个荷电粒子、以及一个荷电粒子衰变成一个荷电粒子和一个中性粒子(这个中性粒子你没看见)的图像。这些很快就得以识别出来，比方说一个粒子是一种称作 π 的介子，另一个是质子。这立刻就提出了一个十分严肃的问题：这儿有一个客体，中性的母粒子，它以一种并不十分迅速的速度(因为它行进了相当一会儿)转变为一个质子和一个介子。那么为什么它要用这么长时间呢？这儿有着充足的能量，两个产物运动得都很快。这儿也不存在势垒，衰变是由一种非常弱的、与电磁作用相比很弱的力引发的。那么你如何获得一个Λ^0粒子呢？它并非通常的物质成分，不会持续很长时间，不能由外层空间进来，你如何由那些宇宙射线所经过的物质、由作为它们自身的质子、由它们所穿越的物质、空气、铅板或是无论什么东西来获取它呢？如果你只能如此这般极慢地获得它，你就绝不会看到它。如果你能更快地获得它，为什么它不很快地分开来呢？这些问题使人们更接

近于一些非常惊人的突破。人们首先认识到，存在着作用力的等级序列，有的力比其他的要弱万亿至千万亿倍。在产生当时称为奇异粒子的过程中所涉及的强作用力，要比衰变过程中涉及的力强许多许多。人们认识到一些更深层的东西，它需要花相当多的时间去归类，至今也没有全部分好；不同的力的排序有着十分不同的强度等级，有着对于哪些过程允许发生或不允许发生的十分不同的规则。产生出Λ^0粒子的强作用力产生出另一种粒子，它通常不是立刻看得见的，但却通常是可探测的，它具有补偿Λ^0粒子的奇异性的特性。在衰变过程中不存在这种奇异性的守恒，这种过程进行得十分缓慢。

今天，我们正从事着一项奇迹般的、事实上还很不完善的事业，我们试图去认识这些力的排序、以及它们之间的关系(如果存在的话)。事情的确已有所进展。但这只是另一个开端，我认为最近的一个由宇宙射线作出的亚核发现，再一次表明我们的物质观是过于简单了，这也成倍增加了我们未来面临的问题。

在科学史中，甚至在今天的人文学科史中，都充满了奇妙的故事，其中许多是传说，纯粹是有关发现的传说。你们会立刻想到阿基米德和他的洗澡、他的“尤里卡”一词，想到凯库勒在伦敦公共汽车上的旅行中仍在想象着苯环看上去是什么样子，这个问题实际上在有了量子力学之后才真正成为可理解的。我脑海中有着这样的几件事可以强调我认为你们肯定已认识到的，可用以鼓励你们相信这是创造中的科学的特征。我认为在伽利略的整个一生中，最令他震惊的是太阳黑子的发现。今天这对于我们并非最重要的事件，对于科学史而言，在其发展中也根本算不上最重要的事件。正如牛顿的万有引力定律完全改变了学者们两千年来所持有的地面世界与天上世界之间的区分一样，现

实中太阳的不完美、混乱和无序，宣告了那种在天体中存在完美的或非物质对象的观念的终结。

当孟德尔发现（我们知道，他的数目的确是太合适了，但我们把这归因于帮助他的年轻修道士的善意）他的豌豆中种群的分布与二项展开式的系数数字相同时，他遇到的是某种表现着遗传乃至整个生命中的分离性因素的东西，这无疑是今日最为丰富的发现领域之一。

1905年，几乎不认识一个物理学家、没受过大部分作为物理学家的常规教育、当时工作于伯尔尼专利局的爱因斯坦，在那一年里，独自在一系列的工作中，作出了两项发现。他发现了光速作为信号传送的极限速度的意义，和由此带来的关于测量和同时性的性质的深刻变化，以及这些变化对于相对运动的描述的效应。同年，在另一个他所喜爱的领域热力学中，通过认识到普朗克所发现的辐射定律的有效性的含意，他发现如果这一定律是正确的，就必然存在着光量子，其能量正比于频率，其动量反比于波长，而它们的存在本身，表现在关于单个量子出现和消失的平衡的涨落中，并使得这种涨落比例于它们数量的平方根，好像独立的原子事件一样。

正是在1911年那一年，玻尔遇到了卢瑟福，原子核也被发现了。玻尔同样有着一项新发现，在随后的15年里充满了悖谬和不完善，但在某种程度上，再一次超越了过去所有关于原子是怎样的想象，并打开了通向未来的奇妙进展的路径。玻尔认识到：如果原子核确实存在，电子就必然以某种方式环绕着它，并且与电子占据的区域相比，核是非常小的。在经典力学和经典电动力学中，不可能有这样的事物，它是不适宜的。你不可能获得可再生的原子，不可能获得稳定的原子，不可能获得任何像一个真实的原子那样的东西。玻尔马上认识到两件事：第一，电子

有着一种规则,原子核有着另一种,这两个问题几乎是近似于独立的,因而你可以分别去考虑这两种序列。其二,他意识到假定核存在的话,原子问题,即电子的行为举止问题,就只有(如他所做的那样)用如爱因斯坦对光电子的发现中同样的量子,来支配原子的运动规律,来决定它们的稳定态,才能得以理解。人们能够认识到,不运用普朗克常数加以表示,你就不能确定那些其大小恰为一个原子的量,也不能确定那些看上去像是原子颜色的辐射颜色。

我所谈到的主要是物理学,我为之奉献了我的大部分人生。我在(普林斯顿高等)研究所的同事们有时也告诉我他们的趣闻轶事。就在近些年,在特里津(Troizein)的校舍里偶然发现一块木匾,这是一个摹本,其可靠性仍在争论中,但我是坚定的支持者,我相信它是可信的,这是一块雅典人为特里津人制作的摹本。在雅典沦陷和被占领期间,特里津人曾邀请雅典的妇女和儿童前往避难,在战争结束、他们得到解放之后,为了表示感谢,雅典人将塞米斯托克利斯(Themistocles)在萨拉米斯(Salamis)战役之前起草的战斗命令重新复制给他们。这一战役比起其他战役来,都更多地决定了欧洲文化这一基于地中海文明之上的文化的诞生,而我们正是这种文化的得益者和继承人。

也是在几年前,在拉维利亚旷野的一些发掘中,首次发现了证实从特洛伊到罗马的旅行这一传说的确凿证据。我记得看到的一件物品,是一幅来自祭坛用品的铭文的照片。前三个词是希腊文,接下来的两个很难识读,而最后两个词是拉丁文的。

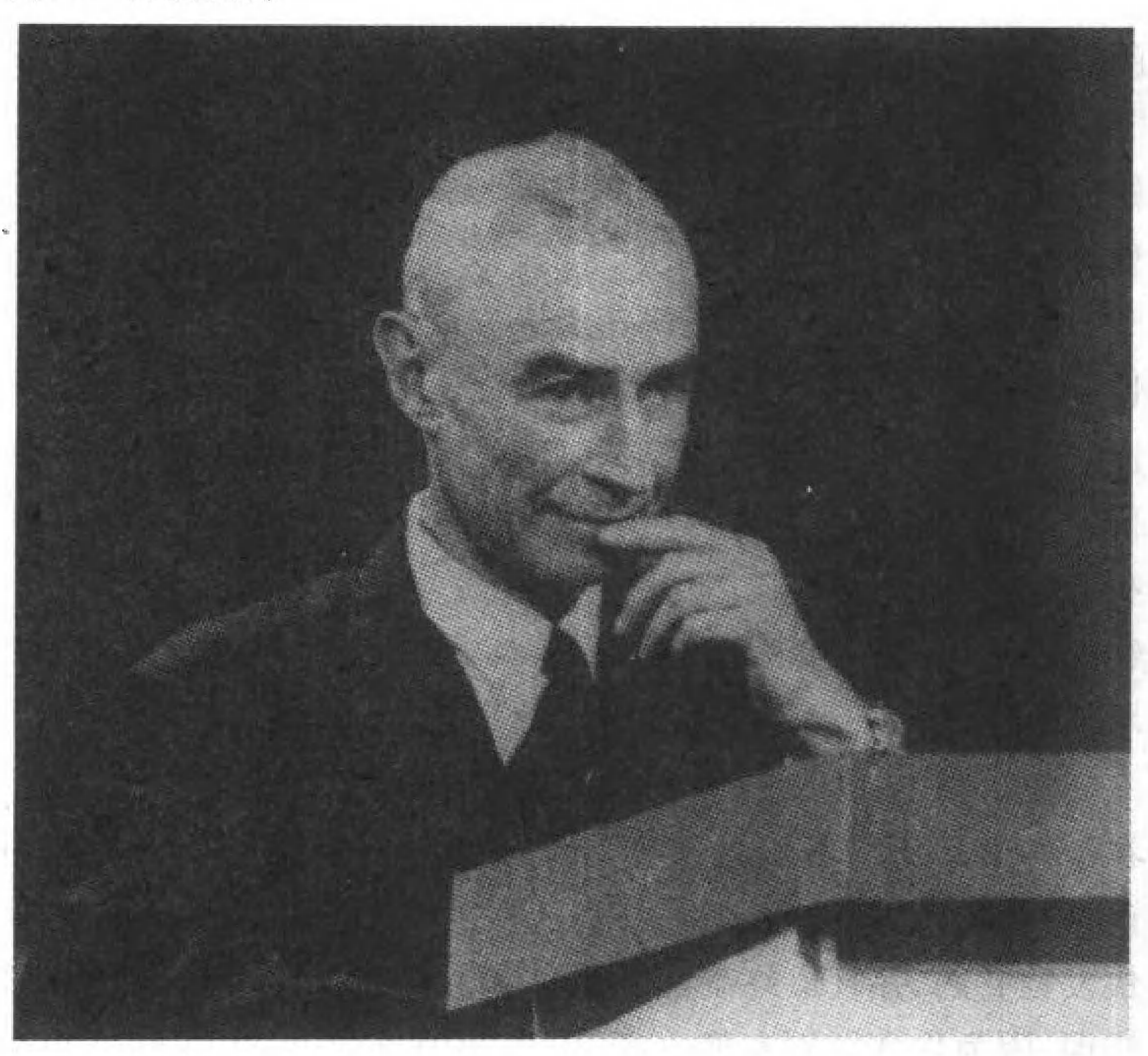
所作出的发现是关于过去的,甚至是关于十分新近的过去的,它们确证着猜想,它们证明了我们过去想法的错误,它们也展现着新的研究途径和人类生活的新的前景。每当这种情形发生,每当发现任何重要的特性,它都必须回溯到经验和认识的坚

实框架和伟大的传统,它必须有所蕴涵。它不应仅仅是某种可以真实也可以不真实、可能正确也可能不正确的东西:它必须确有所指。当然,这通常是一种确证人们的猜测的发现。有些时候,我们的观念是正确的,这种确证的确发生了;但更经常的是在一些重要的情形中,这些发现推翻了人们的设想。它们带来了一种震撼感,并且当它们是非常伟大、或者我们认为它们相当伟大(这不是一码事)时,它们带来了一种恐惧感,一种由于因解缆荡舟于新的未知海洋而来的恐惧感,一种由于不知何物在前的恐惧感。在生命的最后岁月里,伽利略曾将此诉诸笔端,他说"带着无限……我们在海上飘泊,无论我们争论多长时间,谁会知道我们是否将再次抵达坚实的陆地?"约翰·多恩写到这点则稍许早些:"一切全已破碎,所有的一致性已不复存在。"

我曾从我们时代的一些伟大人物处听说,当他们作出某个惊人发现时,他们知道这是真的,因为他们感到了害怕。舍此就没有什么东西可说了,它有着如此众多不同的产生方式:一个新仪器可能导致一项发现,一次新的意外,一场新的争论,一样新找到的物品,一次次比以往稍许认真的测量,一种新鲜的看待事物的方式等等。当然,所有这些确也增进了我们的知识,并从而增加了当我们去运用这些知识时的责任。

使人类生活的这一部分区别于,比如说,诗人的生活之处,在于科学是那种不重犯同样的错误的学问。我们继续犯着错误;技巧在于犯我们所能犯的最富有成果的错误,希望我们能很快发觉它们,并且最终确实找出它们。但是你不会再犯同样的错误,因为你告知别人你之所为;人们加以尝试,去观察是否得出你所说的结果;而当事情果真如此,这就是确实的。可能会有着其他人们没有想到的仍有待于去做,而在这个意义上,在他在对于世界的所知、他作为认知者的地位中没有重犯相同的错误

的意义上，人类得以提高。无疑，这有助于使我们更加意识到，我们应如何不断地面对问题，面对无知，面对黑暗，面对难以理解的奥秘；更加意识到，什么是真正地生活在自然界之中，什么是真正地与作为自然界一部分的我们自己一起生活。这有助于我们知道——尽管它并未规定我们——什么我们可以期望去做，而什么我们不能做。它甚至对于我们的彼此相处有所帮助；而且虽非总能如此，但在最好的情况下，它有助于我们去与我们自己一起生活。



在 1961 年的一次专题讨论上。(P.卡拉斯摄影，蒙麻省理工学院博物馆允许采用)

现有的科学

关于科研在普通大学中的地位，我认为是个重要的问题。它实际上与这一主题密切相关，即对于美国多种多样的、丰富多彩的传统而言，其可能性会如何，其未来会如何，以及其责任是什么。尽管我没有把握能把这点讲得很清楚，甚至我也不能确信自己对它是否已很清楚，但我持这种观点至少部分是因为在我看来，我们思考科研的唯一方式，就是以如既有之科学、如正形成之科学、如科学之所是的方式来思考，把它看作是一种活动，而不是一种活动结果的编纂。当我们考察今日之世界，我们会看到科学已带来的深刻变化其意义有多么深远，其中部分变化发生于人们的生活环境中，而更多的变化，则发生于个体面临的道德问题，以及群体和政府共同面临的道德问题的改变之中。举一个最一般的例子，奴隶制和贫穷对于希腊文明而言，其道德问题与对于我们而言是全然不同的，它们似乎并非什么罪恶，因为当时人们并没有认识到可以废除它，而无需牺牲其他任何东西。

科学自身也在变化，这种变化发生在我们尚难以作出完全评价的方式中，发生在我们精神生活的本性中，也发生在我们据以评判事物的价值中。它已引入的标准供我们用来判定自己是否诚实正直，它引入的标准给问题以意义，并供我们检查对所讨论的问题是否已达成一致。它一再指出人类是容易犯错误的，指出能够及时发现自己的错误对于一个健康的智力生命的必要性。

我的目的不是给研究下一个定义，显然也不想进入那些在其中连科研是一种实在还是一种可能都不十分清楚的边缘领

域 我的意思甚至主要也不在于普通大学的意谓。我所认为的普通大学是这么一种大学，它将其部分精力、主要的一部分精力用于教育人们，不是使他们成为专业人员，不是给他们以职业指导，而是给他们以所谓的普通教育。至于究竟什么是普通教育，只有一个勇敢的人才会去回答，但它肯定至少应包含下面这些：它无疑应给青年男女一种行为方式，一种实践，一种训练，使他们结合为一个群体；它给他们以一种活动能力，这种能力无论他们的专业中用不用到它其本身都是有益的；它给他们以新的感知方式，新的评价方式，这些方式在将来会伴随他们，无论他们文化修养的高低，也无论他们将成为总督、科学家、医生还是农民。

解决这一问题的学术途径，或许是在综合性大学中作为一种人文建制，讲授现存科研的历史。但我很高兴我并不胜任做这种工作。另一种几乎同等的学术途径是给出大学的比较形态，从科研总量增加了多少百分比，以及我们比之于欧洲的高校如何等比较中看问题。但我也仅仅是附带地用及这种方式。

相反，我从承认那些在我看来就这个国家而言已成事实的东西开始，从那些事实上存在悖谬的部分开始。然后，我想进行一个三重性的方案：首先，就这情形说些友好的话，然后，就此说些不客气的话；而再以后，尝试说些友好的、但更多一些推测性的意见，我想它们有某种更深刻的性质，即它们有较大的可能是错误的。

事情的实际情形有两个方面。在现今的美国，科研很大部分是在综合性大学进行的。然而，却存在很大的差异，从事科研的条件是各种各样的。有由联邦政府进行的，有在技术学院进行的，有在研究所进行的，也有在工厂企业中进行的，甚至还有像普林斯顿高等研究院所从事的研究这种情形，而它与其他情

形都不一样。但是,相当大量的工作是在大学中,而大学中的研究又是典型的基础研究:即研究的目的首先在于增进我们的理解和知识,而并不过于直接考虑一种思想在我们的实践中会有什么用处。大学的这种典型功能在自然科学中是真实的,在数学科学中是真实的;而且我想它在下述领域中也是真实的,例如人类学,心理学,以及正在成为研究目标的经济学。

同时,尽管综合性大学支持研究,却并没有非常确定的方式、没有明确的方式使研究成为综合性教育的一部分。我们要更多地讨论这一点,因为确实在这两者之间有一种关系。这种关系并非直接的。那些来到高校接受综合性教育的年轻人很可能不做任何研究,如果做了也很可能不是货真价实的。学生与那些研究人员互有联系,但却处于一种互相矛盾的关系。当他接触这些科研人员时,他们并不在做研究;而后别人告诉他,或是他从校友录上知道,这些人都是大学者。

这种双重目标的悖谬,就是这个国家的即兴作品的特征之一。学院的首要目标,在历史上是给青年男女以一种基础教育,一种综合性教育;而起初显然很大程度上是一种宗教教育。然而这意味着传授对某些形式文献的鉴赏,传授关于世界存在方式的一般知识,传授一些语言阅读能力,理解《圣经》的能力,以及一些关于历史、关于数学的知识,但不那么多。这种起始方式与办学的第二个目标相当遥远,这后一目标就是要为新的真理的发现提供家园基地,提供泉源,而这正是本国的那些著名大学所致力于此的。

在欧洲,也有类似的情况,但程度并不那么剧烈,因为在欧洲上大学的人数是很少的。那里的大学根本没有被设想为是为了普通民众的教育。它们首先被设想为以这种或那种方式教育人们成为专家的地方。这种情况在欧洲正在改变,而且将有更

大的变化。在我国,情况也在变化,而且我猜想那种在高中业已取得的进展也将同样发生于高等院校中。

大学中科研的作用经常呈现为一种极端的不平衡。在有些大学中,用于研究的预算要远高于教学的预算;在有些大学中,单独一个系(或许由政府资助,有时也由私人资助)的研究经费就高于许许多多其他系的预算。有些例证极端如此:有一个著名的综合性大学,据我所知它是世界上唯一的(与美国政府签订了合同)制造原子弹的地方。这是一个在大学中发展科研的极端的例子。我有时会问自己,我们在这种情形与那种修道院制度的实践中是否能找出什么相似之处,他们用自己的部分精力私自酿制甜酒,由此获得部分收入。

于是,我们面临的事态是这样的:总的说来综合性大学确实支撑着科研,尽其所能支持着。它们是在一个非常广阔的前沿,尤其是进行着那种基础性的研究,其目的是为了获取新的知识,而不是知识的应用。这是综合性大学职责的一部分。另一种职责可能是职业培训,它或许与科研相关,或许与其很少关联,诸如在法律及其他一些实用领域。还有一个职责是维持综合性教育。这样综合性大学有着很复杂的职责,由此带来对研究的直接支持上的复杂性。这对于避免某些弊病,对于使在这个国家中任一机构无法垄断科研是有益的。再说一遍,尽管科研和综合性教育是大学同时具有的职责,但它们并没有明显的有机关联。

现在,对于这种体制,我想说的肯定性的看法(它们当然并非结论性的)至少部分是相当深刻的。这种深刻至少在于,这显然是一种对研究人员颇有吸引力的体制。往往一个人会三番五次地面临着在大学、还是在企业或政府的实验室从事工作的选择,他却宁愿留在大学。有时,他会觉得教学任务过于耗费精

力，甚至在情况相当糟糕时萌生离意，但校方的改革又会平衡对教育和科研的要求，从而使局面得以改观。人们钟情于大学的理由之一，我想在于其中相对富于创造性、需要发挥想象力的领域，在这些领域中我们找不到任何成功的保证，而当我们获得了某种不同于已有的成熟想法的东西时，这确是很好的补偿。当你能在起床时说："今天我将去讲课，而明天我会是个天才"，那真是令人愉快的。这儿必须有一种节奏，有一种自由，以适应于那个为发现新观念而冥思苦想的人去解决困扰他的难题。这也正是那些更有计划性的、研究就是一切的机构缺乏吸引力的原因之一，尽管在大学里，事实上一名教授会被从他正想做的研究中叫走，或是去教一个班的课，或是更具特色并更不受欢迎地，去参加一个听课委员会。

教授们作出选择的另一点理由，在于他们发现在教室里与学生们的接触，其本身就是与他们的研究相和谐的，并且是有益的，而我认为这一点是很重要的。我相信对社会科学尤其如此。例如，我一再听到经济学学者说，如果不是课堂上富有成果的讨论，他甚至不知如何从事工作。

从制度上看，有着非常重要的东西值得肯定。一个苦思未得其解、正致力于发现某种于他尚属未知的东西的教授，有时会在其问题前束手无策；在某种意义上，他比那些仅从事教学的人更接近学生，因为这种从教者已知全部的答案。学生的经验是被困惑，被混淆，而不是去理解，他们逐步发现某种有意义的程序，产生新的想法，认识到原先观念的错误；而这正是从事研究者的典型经历，也是学生的典型经历，这就是两者的一个和谐点。人们在面临难题时产生焦虑、面对自己所致力于探索的世界感到无能为力时而产生焦虑的这种能力，显然可以有助于我们去设想学生会如何进入一个新领域，即便他可能在别人的帮

助下去找到新的真知,我们对此会作何想法。这也正是为什么那些最善于激励人的老师、最好的教师,也是那些将大量精力投入到研究中去的人的原因。人们发现虽然无法从理论上论证,为什么研究和教育应存在于同一个地方,但一个集这两种职责于一身的人本身,就代表着这一颇有见地的见解。尽管情况并非总是如此,但是典型地,那些总在为是什么使原子核结合在一起,或光合作用中隐秘反应的原因是什么,或某些其他确实难以对付的科学问题而操心的人,在进行教学时,对于学问、对于他人以前的工作、甚至对于无知都会给予尊重,而所有这些,都会使他成为一个远比那些仅由于其职业而成为教书匠的人更富于同情心的教师。

有时,大学当局说只有靠允诺科研,他们才能得到优良的人才,这似乎是把保持研究作为教学机制的一部分说成了一种诱饵。我认为这不是观察事物的一种适当方式。

关于其他肯定性的看法,我首先要说的是在这个非常技术化的世界中,极端专门化的事项经常关涉生和死这两样对于健康的公众生活非常重要的事情。一方面,具有专业知识的专家应当与并非专家的人们有某种交往,他应当是一个与其他人同样的人;而在大学里,接触那些不具备高度文化修养和品位的人,正是达到这点的一种途径,而且是很好的途径。另一方面,对于那些对他们具有大量技术内涵的事项,要求每个公民都应对其作出评价,甚或施加影响。而生活在一个科学正在其中进行的群体中,与那些正从事于科研的人们交往,确实是一种适当的方式,这能使一个平民易于感受出一种技术见解是否正当和正确,并了解科学的性质。

除此之外,还有一点,我想这也是我能作的最后一点肯定性评论,就是:生活在大学校园里,生活在这个伟大的研究正在进

展、人们正在不断地学习他们前所未知的东西的地方，人们会懂得他们曾犯过怎样的错误，懂得这个世界比之于任何人的想象是多么复杂，多么微妙，多么有趣，这一切使得思想开放的习性成为自然。习惯于不知道全部的答案，习惯于探索（我想在辞典中研究就定义为不懈的探索）、至少习惯于偶尔的探索，智力探险的打算，明辨事物是非的训练等等，都在从事研究的群体中得以繁荣。我相信，这是我们时代的理智和精神传统的重要部分。无疑，现行体制的优点之一，就是年轻的一代通过四年的大学生活，以一种自由的方式与我们智力生命的这一部分保持接触，从而有望变得更加聪慧，更有知识，懂得更多，也更为熟练。

对此能说出的相反的意见，或许更为人们所熟悉。它们都基于这一事实，即科研与综合性教育之间的关系（这里我们没有提及技术学院和职业教育，因为它们的困难性较小些）是一种微妙的、不明晰的、较混乱的形式。它们都归结为这样一个问题：即对于一个选修了一系列课程，正试图知道柏拉图想了些什么、经济法是怎么说的，以及是什么使人们认为乔叟是个有意思的作家等问题的青年人来说，研究与教育的关系是什么？对他来说，那些正在峡谷中或者小山上，总之是在镇上最好看的建筑物里进行着的耗费着上亿元的经费，却又与他确实无关的研究到底是什么？他知道，这一切就在进行着。

这引出了所有一系列的弊病，我在这儿不可能详细探讨。我认为其中的第一点，也是最明显的一点，或许可以在大学校长的办公室中看到。在那里，由于试图同时骑上科研之象和普通教育之鼠，因而导致行政管理上严重失衡，造成了一种非常奇怪的情形。例如，这表现为这种经常会提出的问题：我们在挑选教师时是否不应过分注重他的科研能力？我们应当侧重选择好的

教师吗？当然，在正常情况下，你无需提出这类问题，因为这两者基本上应当是并存的。当然会有例外，但也仅仅是例外。存在着事关地位的困境。你准备如何在那些其研究不是不可能就是应加以劝阻的领域与那些其研究具有巨大声誉、并能获得巨额资助和高额薪金的领域之间保持平衡？你准备怎样保持综合性教育的目的在学校的大纲中占据足够大的份额，足够正当的地位，使之不致于为那些热心人所淹没？这些人从军事研究部门敛来了数十万美元，又从另一基金会募得数十万美元，然后拿走去做并非教学性的工作，但却由此丰富了大学的生活。

这只是麻烦的一个方面，但我认为它的危险更为巨大。我自己注意到一种情况，有许多这种事例，即尽管人们喜欢大学的环境，但却滥用了它，失去了教育和讲课的兴趣，成了专门家，不耐烦被上课所打断，自己离开了教学职责，去从事他们自己的研究。有少数这种人，就会在大学中造成很大的争议。而若大多数人都采取这种态度，显然将使得研究和教育之间的关系不仅是脆弱的，而且将不复存在。

我将列举出另外三种在综合性教育中研究所造成的麻烦。其中之一是在人文学科领域，我们或许可以选文学，所有人们可以阅读的语言中的文学为典型的例证。这并非说人文学科中的研究没有意义。有些关涉原文的涵意需要探究，有些年代久远的影响值得追寻，但这些只是很少的一类，而更重要的是它们大体上与人文学科之于综合性教育的用处无关。人文学科在综合性教育中的作用，在于通过学习阅读，尤其是学会用不同的语言阅读，还要读不同时代的作品，学生们将被赋予一种相应的行动和评价的能力；而了解他所阅读的文本是否遭到了责难，则是第二位的，很大程度上与教学目的无关。由于与物理科学，自然科学，最后是社会科学在地位上和竞争中的压力，已迫使许多笃实

的人文学科学者以一种不相干的、不适当的热情致力于研究。在我看来，这种情形不仅无助于人文学科成为综合性教育的一部分，而且背离了它们真正的价值。再强调一遍，这并非说这儿没有研究，而是说对人文学科而言它只占一部分；研究在文学中所处的地位，与它在比如说天文学或数学中所处的地位是绝对不同的。

在社会科学中，人们遇到了一种不同的、非常复杂和微妙的情形。在这种情形中，研究显然并非不可能，而且科学方法确实以这种或那种方式得以应用，然而这些应用却导致了那些过去曾被看作统一的学科的分裂，从而使得这些学科难以在对学生的综合性教育中发挥作用。曾经有一个时期，经济学，历史和政治科学并不被看作是分立的学科，它们都是被称为政治经济学的学科的一部分。我听到过有人为此辩论，虽然我对此没有深切体察，却认为这是可以辩论的，即政治经济学这么一个主题，要远比分支部分，尤其是比政治科学或经济学，更适合于在综合性教育中教授。社会科学自身业已认识到为这种由于研究而带来的多少有点不可避免的分裂后果所付出的代价；研究所采用的那种抽象的、照葫芦画瓢式的技艺，总是要把事物分解开，总是要观察碎片，总是要分离和纯化。而我相信，那种要把社会科学重新组合起来（就像那些一经损坏就不易修复的东西）的努力，特征性地而又不仅仅表现在被称作区域研究的领域中，这是一个征兆，表明社会科学家们自己已感觉到失去了某种具有实际价值的东西。我当然并不是要批评社会科学的纲领，这是一个于我并不适宜的任务，显然也会使我们远离本文的范围和主题，而只想指出至少乍看起来，这是又一个研究的旨趣与综合教育或综合性教育不相谐调的事例。

一个更为引人注目的例子来自哲学。这是一门几世纪前包

容了几乎所有现今研究对象的学科,而今天,它所探讨的领域愈来愈狭窄了。或许我所能记得的最后一位校园里真正伟大的哲学家,就是怀特海了。而怀特海本人通过促进数理逻辑的进展,并使之通俗化,也启动了哲学中伟大的解体之一。现在仍在哲学系中的数理逻辑很快将分出去,剩余的领域将更少,从而造成更大的分裂。那些专攻数理逻辑的人,并非必然像一般哲学家那样,可能于综合性教育是有益的。他们比之于那些较少专门化的人士,几乎不可能与其学生有相应的旨趣,也几乎不能就哲学思想的既往及其所起的作用提供一种洞见。

如你所知,为了使这些分裂的东西恢复到一个整体,为了使这些由科学的分析、实验和干涉方法所造成的组元组合进综合性教育的拼盘中,本国的大学正进行着种种努力。我认为所有的这些努力,一般而言可称之为综合教育。它们都共同地致力于应用历史的方法,而不是科学研究的实验方法来研究自身,即把学习的进展看作一种历史过程,它可以被传授给学生,即使那学习的对象、学习的事物是无法传授给学生的。对于这种把科学诠释为人文活动的途径是否有望成功,这种途径是否能把人们已拆开的东西重新组装起来,我持有相当的疑问。

我已经谈到了现今形势的某些困难。所有这些困难,都可以用一种平衡来应付,通过说:“我们搞一些研究吧,但不要搞太多;我们搞一些综合性教育吧,但别让它干扰研究;我们别让研究干扰综合性教育吧,两者之间要有一种和谐。我们不要限制大学里的研究,而是应接纳它的存在。”在我看来,这一保持平衡的方案最可能为人们所采用。我想我们中的大多数人,在被迫处理一个单一人文机构中的多重功能这一难题时,都会拥护这种方案。而我,却想至少尝试一种不同的、将来会持有的某种观点,这并非出于我有信心将来会如此,而是出于我自己希望将来

能如此。

这种更深刻的观点是：研究作为科学的生命，其本身为一种行为模式。它包含着自身的价值，也具有自己的共同体。而我们所真正必须提出的问题，是科学的这一方面是否已足够深地植根于我们的社会，植根于我们时代的政治的、智力的、精神的生活，使得研究将不仅与综合教育共生，而且将成为其实体的一大组成部分。

如果我们回顾既往综合性教育的构成，正是由于学生们能从其教师那儿学会做一些事，使得这些得以被包含在学校的课程中。圣徒给予牧师一些东西，牧师藉此能向每个人布道；诗人给了文人若干东西，文人藉此能对每个人宣讲；哲学家国王，或者换种更谦逊些的说法，政治家给了道德哲学教授若干东西，教授藉此作为一种具有绝对价值的行为模式，一种生活方式，传授给全体学生。那么，现有科学给我们带来的行为模式是什么？它带给我们的价值的特性是什么？它所带来的共同体又是什么样的呢？

首先，它是这样一个世界，其中对于知识和真理的探究是神圣的，这种探究的自由是神圣的；它是这样一个世界，其中怀疑不仅是允许的，而且是达到真理所不可或缺的方法；它是这样一个世界，其中新奇的概念，出乎预料的经历的概念总是伴随着我们，其中需要一种开放的思想，而这种思想来自于人们一再地看到并懂得，他们还有许多东西需要学习。这是这样一种生活方式，其中错误的发现得到精炼，其中用于从事实验的、分析的或数学的技艺的全部心智，是为了致力于找出更为精炼、敏锐和有效的途径以发现你的错误；这是产生戒律的要素。科学的戒律之本质，就在于它的奉献精神，就在于它献身于及时发现你的错误，献身于错误的探测和觉察。

这些方式一度似乎与政治上的民主生活关系极为密切。你只须看一看 18 世纪,你只须读一读孔多塞,读一读我们本国的杰佛逊的那些文章,他在其中谈到我们自己的宪法制度,你就会认识到科学的这些价值,这些戒律,这些特性,伴之以科学总有的前瞻性特征,都被看作是政治民主机能中的基元。你只须回首往事,去看一看对于极权主义的恐惧,对于权威的恐惧,对于教条的恐惧,如何成为具有双重价值的东西:一方面,成为对于科学,从而对于进步必不可少的东西;而另一方面,成为对于民



罗伯特·奥本海默和 J.尼赫鲁;凯蒂·奥本海默在背景中。约于 1950 年。(OMC 提供)

主，从而对于自由而言不可或缺的条件。

没有教条，没有权威，即使那些你最相信的东西也允许怀疑，并且你愿意去怀疑那些你最钟情的东西，在我看来，这些事实是美国的自由和责任的一部分，也是对美国制度的要求。

在我看来，这是一个科学的功效对于日常人类生活、对于政治生活，甚至对于个人生活的相关性至为显明的时代。而我不知道以这种或那种方式参与现有科学的经验，是否将成为，或是否会变成一种足够普遍的经验，它是否能成为我们时代的一种鼓舞人的、稳定的和统一的特征。我认为，有关研究在综合性教育中的作用问题的决定，正有赖于这个问题。这两者至少将共处于我们在以往的岁月里所看到的那种和谐的共生状态中；而就最好的可能性而言，现有的科学，亦或研究，对于综合性教育来说，将不再是偶然的，不再是辅助性或第二性的、便于用来保持平衡的东西，它可能就是圣典本身。我们所处理的，也不再是一个天才的、幸运的、社会的即兴创作，与一个曾养育了我们的世界相比，它是结合得更为紧密的世界。

最后这些观点并非一种预言，并且对于其中的才智我自己也深感疑虑。然而正是那种希望不仅激发起怀疑论，而且激发出希望本身的动机，使我将它们付诸文字。

行动的能力

从培根和约翰·多恩开始，经由亨利·亚当斯和怀特海，直到现在，那些才识过人的智者曾经预见过、惊恐过、为之欢呼过所谓的科学的爆炸性扩展。确实，200 年来，从事科学问题的人数在持续增长，他们关于我们自身作为其一部分的自然界的知识在积累，他们关于科学在技术中的应用所做的工作以及所出版

的著作的数目在持续增长。的确，科学革命已生华发，但是他的眼神却仍然年轻。

这是一个特殊的时代。如约翰·多恩所说，我们曾有过信仰序列和社会秩序的摧毁；如亨利·亚当斯所说，我们曾有过可怕的增长；如怀特海所说，我们曾有过发生于人的一生、甚或一生中一小部分时间跨度内的变动。我们今天有着如此大量的知识，以致于我们甚至想到“饱和”这样的词语，我们甚至按照算术的基本术语，认为知识的增长不会在更多的年代里仍以过去这些世纪里的指数定律的特性加速增长。我们从未遇到过比今天更为急迫和显明的变化，从未具有过比今天更大范围和更为巨大的力量，也从未面临过比今天更为庄严、更为深刻、也更为美妙的选择。

民主制度与科学革命有着一种历史的关联。两者都构想于13世纪的欧洲，两者都带着一种增长着的坚定性持续于欧洲和美国；一方面，伴随着科学的惊人增长，伴随着一种我们的知识和技艺间的感觉到和认识到的联系，另一方面，人类的进步不仅仅在于知识上，也在于他在地球上的生命的文明程度上。这没有发生于希腊或是中国，是由于期盼人类改善的因素尚未如此的无所不在。或许这也与犹太-基督教传统和东方宗教的区别有关。确实，到富兰克林和杰斐逊时代时，这些关系已很明确了。

当然，这并不是说科学需要民主制度才能繁荣。例如，汤川(秀树)在1935年的日本，作出了一项伟大的物理学发现。在当今的(前)苏联，重大的科学工作也在非常坎坷、然而却非常认真地进行着。尽管我们中很少有人知道第一手的情况，中国的年轻人正以极大的谦逊和目的性，建立着他们的科学传统。但无论它出现在什么文化中，科学的本性本质上都是民主的，我们不应当低估我们所继承的传统的广泛传播、威力四射的能力，因为这正是我们的职责所在。

今天再读杰斐逊，尽管对于他所说的话，我们觉得又伤脑筋，又有些怀旧，又有些明显的不相干，但我们的民主制度的确在很大的程度上要归功于他，归功于他的生命和他的时代。他预期这些制度会相当多地改变其形态，他清晰地表达了自由社会与知识的增长及其应用于缓和疾病、饥饿、专制、以及迷信之间的联系。

杰斐逊清楚，作为所有民主制度的基础，公民应是有知识的、对其行为负责任的，并且共有着某种（有着种种变化的）共同意义上的美感和美德。而正是在语词有知识的和负责任的上，我们发现有了麻烦。前者的问题在于，充分的交流的问题，是一个今天需要我们所有人尽力的问题。交流的困难，是因为我们以往认为不成问题的事，今天不再如此；交流的困难，是因为这世界不仅很大，而且是可以理解的，因此它也是关乎我们的精神和良心的，正如它应当是的那样。我们正在认识到的一件事，是这个时代所需要的教育，正像它所一贯如此的那样，是一件困难的智力工作。我们不可仅如事物得以认识的那样来教学，因为这样太困难了；我们也不能仅按它们被应用的样子来施教，因为这又太肤浅了。我们必须为了它们中的真理而教，因为美妙的正是这真理。我们懂得这教学工作、这每种媒介的应用、这诚实地共享我们的所知、所想和所爱，是一个我们必须为之贡献更多和更好的对策的问题。我们懂得在未来的世界中，那种法国人称之为终身教育的方式将扎下根来，没有人会完成它，或者不如说不需要人去完成它。许多人不再花费大量的生命和时间、不再用更多的热情学习以便去完成它。

这种开放的、可以理解的知识世界的理想，开放的和关联的世界的理想，是一个必须为之奋斗的理想。它为低劣和粗俗所威胁，为所有对于自由交往的限制所威胁。当我们以我们可能知道的事情为基础，而不是以认识事物及其界限为基础去想象

并采取行动时，所犯下的错误最为危险。

除了知识之外，对于民主制度的运转，对于它们随时间的成长和变化，还有着另外一个要求：行动的能力。行动的能力伴随着行动的责任心。这种行动的可能性绝不会是完备的，绝不会总是正当地实行的；然而它必须是非常广泛的，用法律和制度的词语说，它潜在地是十分普遍的。让我们来考察当代的两大问题：和平与社会公正。

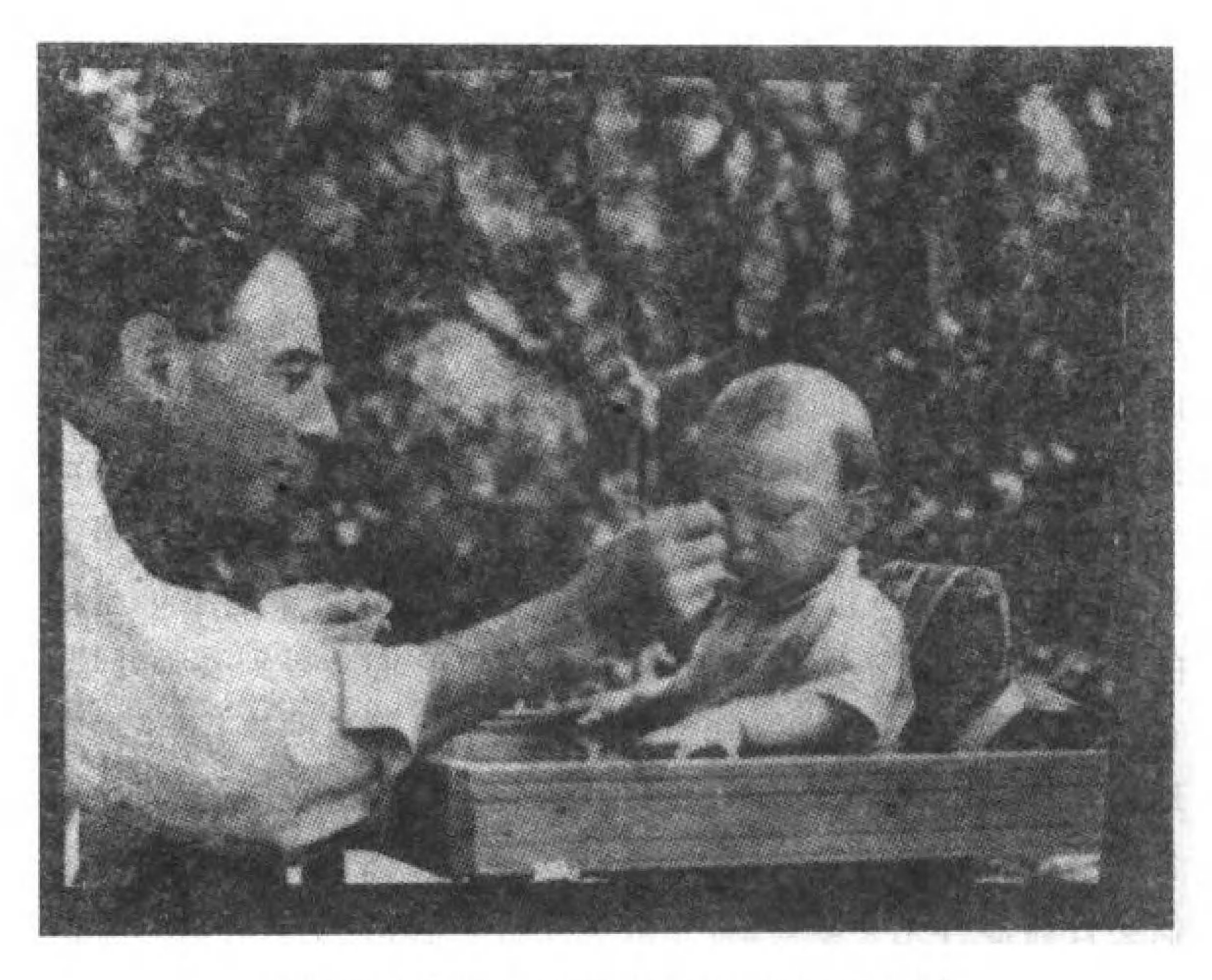
我们都知道，正是在这个国家里，有色人群，长久失业的人群，年轻人，病人，老人，那些囚徒般生活在他们丑陋的城市中的男人和女人们，正遭受着我们的制度和习俗的邪恶对待，而后者所为之恶行，其能力正是来自科学。它们都可以得到纠正。显然，我们的制度并不趋于适合于获取存在于我们的年轻人中间的巨大的激情和奉献的资源。显然，我们的制度还不适合于让男人和女人们在使我们社会得以改进、走向崇高和美好中，承担起一份有责任心的工作。这也正是我们对这一事物退缩到如此低沉的程度，使得它在我们社会的制度基础中过度膨胀的缘由，这个事物就是：金钱。

社会公正还有着另一个比我们国内的不公正更大的方面：在我们国家与其他的国家和人民之间的不公正。我们都懂得必须以何等的谨慎去触及这些问题，因为这里我们所处理的，并非只是经济、法规和大学的创建。我们所起初和最终与之打交道的都是人民，是那些必须以某种方式，依据欧洲社会的令人敬畏的例子、也依据其自身利益、从他们的立场而不是从我们认为他们应具有的立场出发，去构建其生活的人民。尽管十分困难，尽管我们的记录表明弊端与优点共存，我们都不能忽视或是抵制这种贫富悬殊而不败坏我们自己的生活，不危及它的正义性。由于和平的问题和战争的问题，我们不可能忽略它们而不冒风

险。我们中的大多数人都觉得对此无能为力，我们中的大多数人，只是由于某种严酷的、顽固的紧张局势，才明了我们对于整个人类未来所负的责任。

在这些年代、这些岁月里，原子弹和核武器是我们忧虑的焦点。这是一种偶然。当然，它是有计划地做出来的，但是它之得以做出来则是一种偶然。我们所发现的关于自然界的知识，无论是关于生命的，关于我们自身的，或是关于化学的，都可能产生出、或已经产生出非常可怕的不同于原子弹的大规模战争工具，这些工具或许并不比原子弹更恐怖，但恐怖却是不可避免的。这些工具再不会真正消失，但我希望它们会得到妥善处理。在一个记住了所学会的、知道如何做那些已做过的事，不论潜在地还是事实上都丰富得不可思议的社会里，这些武器的出现，就会像要拥有和使用它们的欲望一样自然。我们只能寄希望于它们会日益显得无关紧要，直至最终变得荒唐，直至有一天当我们回首这些会为曾如此愚蠢而羞愧。这些是全体人类的问题，必须通过对全人类开放的交流来处理，这种开放性是民主的，只有通过民主制度的扩展来促进。

1946年，我们曾作出一些努力，以草拟一个原子能控制计划。我们提出了如何进行的先导性建议，强调一个密切合作的知识共同体和共同的建设性目标，作为避免原子战争危险的正当框架。当然，这一提议的范围是非常狭窄的，但它却为(前)苏联断然否定；而从与联合王国和法国代表的会谈看来，他们对这件事也并不十分热衷，这就使他们与那些他们并不十分愿意与之会谈或工作的人混同到一块去了。即使在从未被要求决定该全力以赴还是干脆放弃的美国，正如参议院对拒绝颁布禁止原子武器试验的禁令所发表的评论所表明的，如果我们想极力组成一个国际共同体以处理有关原子问题、以及成长着的知识和



喂儿子彼得吃饭，约于 1942 年。(OMC 提供)

能力问题的广泛层面的话，会有一个非常坎坷的行程。

我们所真正拥有的，是不断扩大并加深的对于战争的恐怖、罪恶和谬误的认识，对于由我们关于自然的知识而获取的力量的不可逆性的认识。我们还有着另一项缓慢获得的资源，这就是认识到在我们共有的传统中，有着某些与此困境相关的东西：第一，我们作为单独的人和联合起来的人对于未来的责任。不仅是由于某物于我们自身有益，不仅是为了保存和爱护过去，而且还为了保护和珍爱未来；第二，我们认识到这邪恶并非任何人所专有，我们能够也必须在我们自身、甚至我们自己国家中找到它。因为在这种大规模的、或许甚至是世界范围的新制度的创建中，我们面临着这一普遍的和最为尖锐形式中的重大政治问

题:谐调我们对于在国外所发现的邪恶的憎恨,和对于我们所珍爱之物的热爱,以及将这两者与公正相协调。这是最艰难、也是最崇高的政治成就;它之必要、它之艰难,确实就像我们国家从一诞生就有幸得到的这个制度在其创建过程中的情形一样。正是在这儿,在它使我们回想起的我们的传统对于新时代的力量和相关性中,比在原子武器中,比在增长着的治愈和预防疾病的能力中,比在通讯、旅行、自动化中的革命,以及丰富的食物和能源中,更多地寄托着我的希望,我们的希望,我们关于科学革命对民主制度的源泉的影响的希望。

物理学与人类的认识

我们要赞誉史密森这个人的远见卓识和史密森学社[①]的成功,适宜的做法是且把我们时代通常的那些抱怨搁置一边,诸如:物理学为金钱所腐蚀,微生物学和数学为与其成就不无关联的骄傲所败坏,天体物理学和地球物理学为对于新奇而强有力的探索工具的使用所侵蚀,艺术为(与观众的)疏远所腐坏,以及所有这些都是由于我们缺少美德,等等。这些焦虑中有些什么真理(其中确有一些),并非我们今日的话题。我们可以从这个学社的第一任秘书约瑟夫·亨利开始,他曾说过"知识不应被看作孤立存在着的部分,而应看作一个整体,它的每一部分都有助于阐释其他部分……其总体趋势在于提高人类的心智……因为它们都致力于改善、增色和美化生活"。当我们回想起国会在接受史密森的遗赠、建立这个学社时所进行的冗长而折磨人的辩

① 史密森学社是由英国科学家J.史密森捐款创建的研究机构,按美国国会法令于1846年在首都华盛顿建立。——编注

论时，我们只能由衷地庆幸它所设法保持和扩大的存在于各门科学之间、艺术与科学之间、自然与人类之间，和知识与实践之间的那种或许并非统一、而是它们之间的和谐，它们的冲突已令国会为之烦恼近20年。

物理学在史密森学社的历史上发挥了作用，就像它的确在近五个世纪的历史上所起的作用一样。它曾密切地关联于天文学、数学，在早年关联于哲学，如今则与所有的科学分支有着密切的联系，在改变人类生活条件方面起着日益为人们所意识到的明晰可见的作用。如果物理学拥有着这些拓展了的与科学和实践的关系，它就依然保持了它自身的中心精神。因为它在探寻那些揭示了自然界的秩序、体现了我们对于自然界的认识的观念。许许多多从物理学的角度看来是可计算和可说明的、但却并非主要或实质性的现象，却被证明为其他学科中的认识枢纽。物理学的先验研究，不可能说明使得恒星中碳的合成成为可能的偶发事件，而这种合成造成了对于人类具有某种重要性的差异。微观生物学中的大多数令人惊叹的发现不是、今后也不会是由物理学家作出的，尽管他们在帮助提供用于发现的仪器和语言方面，起到了适当的作用。对于每门学科而言，许多东西是偶然的，因为每门学科都以一种来自于选择，来自于排斥，来自于其特有的眼光的鲜明性和深刻性，来认识其概念和规程。

本世纪物理学中所发生的事件，其技术上和智力上的富于想象力和深刻性，比得上人类历史上任何时代的事件。它们对于我们生活方式的影响，甚至比磁铁应用于导航、或电流应用于通讯和动力更为直接和显明。而今天，它们又导致了人类关于其在世界中的地位、他的作用、他的本性、以及他的命运的看法的如此重大的改变。

从13世纪到17世纪的岁月里，可以看到人们逐渐接受了

一个不再以人类、或是他的居住地为中心的物质世界，逐渐接受了一种可以被描述和理解的、显然是有限的天体秩序，当然并不排除上帝、或是偶然性的作用。我们应当问一问自己，为什么哥白尼的观点，伽利略的发现，牛顿的理解和综合，会在欧洲社会中得到如此巨大的反响，会如此剧烈地改变了人们用以谈论自身和他们的命运的语言？没有什么东西会像爱因斯坦的相对论——它告诉我们光速的意义——或是量子论——它告诉我们量子的意义——那样引起我们的观念变革。

在狭义相对论和量子论之间，有着一个久为物理学家们所知的类比。它们都立足于一个自然界常数，并且都论及这个常数在确定自然规律时，如何限制或扩大了认识自然的能力。爱因斯坦的第一个相对论澄清了一个很久以前为天文学家确定了的自然常数的未曾想到的意义，这个常数就是光在真空中传播的速度。麦克斯韦证明了这个常数由于相关于基本的电磁单位，因而是不变的，并通过证明光是电磁波说明了它为什么会如此。爱因斯坦的作用在于认识到，由于麦克斯韦方程的普遍有效性，由于光速对于发射它的光源移动速度的独立性，这一速度本身必然取代那个过去被认为是无限的、不可超越的速度的作用。相应的局限性，缺乏对于远离点之间同时性的绝对评判，十分沉重地打击了所有过去曾持有的时空观念。同时，它们使物理学家得以解放出来，去构造新的和一致的对于自然的描述，并通过修改和精炼牛顿力学，以期新的最为根本的理论和实践意义的相互结合。

在某种意义上，甚至更为引人注目的是对于普朗克常数的解释，对于来自于原子的量子理论的发展的量子的解释，这次的工作是由许多人作出的，部分起始于爱因斯坦，部分起始于玻尔，并由玻尔和他的哥本哈根学派而得到本质的澄清。这里，物

理学再次获得了伟大的解放，获得了去理解原子的稳定性、物质的原子性、化学的周期性、生命的原子的和分子的必要性这些现象的能力，而这些现象大部分至世纪之交物理学家和化学家才得以认识。这里，也再次发现了量子在自然秩序中限制那些我们用以由经验认识自然的传统概念的作用。量子限定了被研究系统与用以研究它的物理手段——例如，光，或是粒子流、或引力场等——之间关系中的不可还原的粗略性。由于这一点，原子性不仅对原子和分子存在，也存在于它们与实验室物理仪器的相互作用之间；由于这一点，在对同一原子体系的不同种类的观察中，存在一种相互排斥的互补关系。

从这一点出发，可以得出全部那些著名的特征：原子物理学中的那种并非由于我们的懒散、而是基于物理学定律的不可避免的变化因素；由现在的知识对于未来作确定预言的牛顿范式的终结；在进行原子观察时的选择因素，等等。然而或许最重要的教益，在于这种客观的——和获得巨大的和优美的成功的——科学可以建基于一种许多传统的客观性特征在其中不再存在的情形，而这教导我们对于科学进步和认识而言，与客观性更为密切相关的，是我们向彼此描述我们的作为和发现、我们的证实或反驳的能力，而不是它的本体论基础。

至于粒子物理学，这是一个尚未结束的故事。其中我们今天业已明确的内容，或许尚不足以作出它对于公共文化的贡献。仅由在这些新的领域，那些体现在对于量子和光速的认识中的一般原理仍然应当适用的要求来看，结论是，正如三十多年来已知的，原子，或是粒子，或是原子的成分，其自身不可能如所有的哲学原子论者所想的那样，是自然界永久的、不变的要素。它们是可以创造的，可以毁坏的，可以转变的，而不是保持不变的。真正持久保持的，是粒子的某些抽象属性，其中电荷是最为熟悉

的，另两个已知的例子为：类质子粒子数减去其反粒子数，再减去相同数目的类电子粒子的数目。至于另外几个的确改变但却改变非常缓慢的抽象的量——例如奇异性或超荷，同位旋等，我们还没准备好去告诉哲学家我们对它们的了解。我们相当剧烈地改变了古代原子论者对永久性和变化问题的回答。前方会有何物，我们不得而知。在发现和猜想的喧嚣中，我满怀巨大的希望；然而是否我们将如长期以来所推测的，被导向某种对于描述极小尺度时空中事件的进一步限制，或者是否真正的冲击会更加令人震惊，我保持着一种开放的思想。

本世纪的发现，过去的和仍待作出的，正在进入我们的学校教育，成为新生代的语言和学识的一部分，并提供给他们以观察物理学之外、科学之外的问题的新的态度和新的比拟，就像经典力学和电学已经起到的如此巨大的效用一样。然而这些不易作出的发现，这些给专业工作者带来了不亚于曾触动牛顿的恐惧感的发现，显然并没有改变我们的哲学，无论是正规意义上的还是日常生活中的哲学。

我有时问我自己：科学中的发现在什么时候会对那些并非、或许从不是科学的一部分的信念产生重大影响。看起来明显的是，除非这种发现变得易于理解，否则它们很难变革人类的观念。看来同样可能的是，除非它们与某种体现时代特征的人类精神运动相关，否则就很难打动人们的心灵，或是使哲学家的笔为之转向。现在我认为这一点可以更简单地表达出来。这些综合，这些使物理学得以解放的新的发现，都有赖于纠正某种事实上被证明为错误的共有的观点，都有赖于一种不能与物理学经验相协调的观点。发现这种错误的震惊，以及从这错误中摆脱出来的荣誉，对于参与者而言，都是意味深长的。5个世纪前，物理学、天文学和数学开始揭示出的错误，是为欧洲文化的思

想、学说、形式及其期望所共有的错误，一旦它们被揭示出来，就改变了整个欧洲的思想。而相对论和量子论所纠正的错误只是物理学家的错误，当然，我们在相关学科中的同行们也分享了一点这种错误。

最近的一个生动的事例是宇称不守恒的发现。这一发现所纠正的错误仅局限于很少一部分人中间。一个更为新近的例子是组合宇称的不守恒，我们中能为之感到震惊的人数更加有限，它尚不为人们理解，但有希望表明(尽管尚未发表和证实)它可能有着更深刻的意义。

因此，我认为确实只有在一门科学的开端，或是在一个对于科学问题的意识极为普及的社会中，科学发现才能掀起人类文化变革的巨大浪潮。假如在未来的岁月里，有可能发现其他的事例，其他的生命形式，其他的生命场所，我们就恰好可以鲜明地感受到类似于上世纪人类学家揭示出各种人类制度间未曾想到的不同时所带来的巨大震动。尽管 19 世纪的生物学研究在人类与其他生命形式的关系中大有进展，尽管人类学家已经揭示出不同文化中的信念、价值和实践的难以预期的差异，以及曾滋养了我们社会的那些理想并不存在普遍性，尽管心理学家已为再次揭示人类普遍的有罪性对那些有影响的宗教作出了某些补充，这些发现事实上都强化了、而不是削弱了一种人类社会的普遍性。

如果说物理学在本世纪的发展对人类的总体认识的影响是有限的，那么与全体自然科学和数学一道，它们的实践成果在敏捷性和直接性上却是无与伦比的。我想举出一个例子，其中很大程度上由于历史的偶然，物理学起了重要作用；这是一种新型武器，一种新的国家形势和战争类型。迄今仍不清楚这些发展会以何种方式、或甚至是否能证明为对人类历史是重要的。我

想它们可能是重要的。这些发展及其所引发的问题不能够脱离我们时代的其他特征,但它们也可以用某种独立的方式来谈及。

距今20年前,人们一般只知道有一种新型的毁灭性等级的武器。我们在那时就认识到并告知我们的政府,正如无疑其他国家的专家也认识到并会告知他们的政府那样,从技术的观点看,这种曾残酷地、然而却决定性地结束了第二次世界大战的炸弹很大程度上仅仅是开始,而不是结束。我们考虑了一些用氘和通常的铀把它们的威力增强上千倍的想法,我们考虑过适当运用火箭来发射它们。我们当时对它还知之不多,但十年之内,我们的认识已大有长进。

当我回顾1945年的夏天和秋天,我还记得国内提出的一系列有关未来的观点,当时国外无疑以从可怕的战争创伤中抢先恢复重建为当务之急。最简单的、也是唯一遭到彻底驳斥的观点,是认为应保持对于这些武器的垄断,使得它们或是不起什么作用,或是仅用以考验我们自己的人民和政府的克制力、同情心和坚忍精神。当然,这并非我的同事们的观点,也不是我的观点,但它一度至少是许多人,包括一些政府最高层官员的想法。

另一些人援引长期的战争史,谈论无须原子弹的防务。这种观点在过去的20年里,没有在任何阶段真正占过上风。只要军备竞赛在持续,我们就只能一再反复地问,是否可能有新的充分的防御。它们尚不存在。于是,我们这些年来就生活在对先发制人和重在威慑的互补的和相反的依赖中。

也有一些人通过回首以往的历史,试图展望未来,认为只有某些突发事件会使得为政治家所尽力延缓的战争趋于全面爆发。这种观点预言历史将不会全然被反驳。还有些人用自己的眼光看待过去,并努力洞察未来,主张这种自我毁灭的武器将来会搁置一边,那些卷入冲突的国家彼此只使用更有限的武器。

然而，还有着全然不同的想法。史汀生写了《必要的全球政府》，格伦威尔·克拉克先生那时与如今一样，试图使世界秩序的需要适应于世界人民的自由、多样性和自身利益。爱因斯坦简捷地说世界政府是唯一的出路。对于代理国务卿来说，这一更为纠缠人的呼吁导致他提出，用一个无法解决的问题去取代一个困难的问题并不总是有所助益的。

我们中的大多数人都认识到，与(前)苏联的关系会是何等重要，并且也认识到这关系很快会变得何等不祥；我们大多数人都认识到，对于任何能作为共同意愿的媒介的全体人类的政府而言，要表达和推进共同的利益，世界上的国家、地区和人民的巨大的多样性，将会成为一个艰难的问题。既有富裕的人们，也有非常贫穷的人群，在任何公众社会中，这种不平等会日益成为不公正，而这种不公正会日益成为不满和犯罪的渊薮。甚至在那个长期生活于带有深沉的——尽管是变化着的——基督教情感的欧洲遗产中的世界里，历史的不同，政治实践的不同，对于自由的价值和意义的相互冲突的评价，都使得谈论世界的利益共同体更像是一种虚假的号召。当时我们并不知道，但我们应该知道，在世界的广大地区，在亚洲和非洲，欧洲遗产中第一位的、最强大的、最引人注目的东西，是技术的魅力，是特权的愉悦，是经常是人为的民族主义的快乐。我们知道，富人不可能(即使他们愿意，或许也不会)很快扭转人们生活条件上的不公正；我们知道，为了世界的未来，历史经验的多样性，传统、文化、语言和艺术等等的差异都应得到保护和保存。这样一来，对于全体人类的政府这个概念来说就所剩无几了，但确也留下了一些东西。

1945年6月，在第一颗原子弹爆炸前夕，阿瑟·康普顿、费密、劳伦斯和我在回答由陆军部长史汀生向我们提出的问题时

写道:“为达到这些目的(以最少的人的生命为代价迅速结束战争,维持未来的世界和平),我们建议在使用这种武器以前,不仅应通知英国,而且应通知(前)苏联、法国和中国,说我们欢迎就如何合作,以使这一进展对改善国际关系作出贡献提出建议。”这些观点得到陆军部长的临时原子能委员会的支持,尽管在那时委员会根本就没有把法国和中国放在心上。而事实上没有进行任何有意义的交流,没有谋求我们当时盟国的共同的责任心和共同的关切。那是一个开始为现今称作“核扩散”的问题操心的时机,因为我们和我们当时的盟国,是如今拥有已知的核军备项目的5个强国。我认为我们不会很成功地劝阻其他国家退出这种进程,除非我们以自己的榜样和信念,来证明我们把核军备看作是人类历史上一个短暂的、危险的、堕落的阶段,在其他国家能加入军备竞赛之前,正是使这种军备成为上古遗迹的大好时机。

当我们在1945年如此写作时,以及当然相当长的时间以后,我们并非没有认识到,即使在世界的强国中,以及确实在更大范围的世界内,条件、利益、哲学和政治制度的多样性。我们从自己在战前、甚至战争期间的经验中确知一件事,我们知道科学的实践、语言和反响的普遍性。洛斯阿拉莫斯和其他战时实验室的确是国际性的研究机构。在战争结束前的岁月里,那些这个国家中负责组织科学工作的人们——万尼瓦尔·布什和詹姆斯·科南特以及其他许多人——已在谈论新武器的国际控制、以及新科学的合作开发的希望。类似的观点在英国也广泛地持有。尤其是尼耳斯·玻尔,他深入探索了这些可能性,认识到任何这类合作和控制都将有赖于在所有国家开放通路,认识到这是反对自我欺骗,反对滥用社会的文化、政治、和人力资源的最好保障,这些劣行使他们自己与他们的同胞们区别开来。

自战争以来的年月里，在技术上，在政治经济中，而首先是在科学上，已经诞生了许多有效的富有成果的国际合作范例。我自己的研究领域近年来正是由于来自这样的物理学家的最有价值的贡献而得以丰富，他们的国家一个世纪前开始密切地联系于欧洲的科学传统，这就是朝鲜，日本，中国，印度尼西亚，只举这几个。我们必需感谢这个传统的力量和美妙，但也担忧和关心它的威力。同样，这些岁月也表明这些国际共同体对于国家和政府的效用是何等地有限，何等地飘忽不定、反复无常，何等地易于被倾覆。

我在此时回想起 20 年前的一些国家，显然是因为我相信它们对于我们的现在和我们的未来是关键性的。因为我认为我们时代的实质性问题是：在一个注定至多只能缓慢地消除贫富不均的世界中，军事技术的开发，民族自豪感的宣传，特权的利用，是否能与利益和认识共同体的成长相符合？在今天的沮丧泄气中，良好的榜样必将成为支持我们的希望的最坚实的基础。



科学的贡献

在一种重要的意义上，科学比任何人文事业都更完全地解决了彼此交流的问题。这里我重述一件往事，那是35年前，狄拉克和我在格廷根。他正致力于辐射的量子理论，而我是个学生。他听说我有时写一些诗，在给我派任务时说："在物理学中，我们努力用人人都能理解的语言，去说那些以前没人知道的事，而在诗歌中……"

这是我们的一个古老而一贯的传统，关心我们所使用的言词，关心它们的纯化，并进而关心我们用以描述自然的概念。牛顿如此，拉瓦锡如此，柯西如此，孟德尔如此，当然，我们时代的爱因斯坦和玻尔也是如此。

当我们讲述自己的工作时，我们说明我们已做了什么，告知我们认识到什么，无论我们描述的是一个射电天文学的对象，一种新的纤维束性质，还是人们试图解决问题的行为。我们趋于

相信科学的清晰的内容在这些行为的表述中有着其根源,这些表述常常是真实的,但也常常是简略的和概要性的,因为它们是按照早已确立的科学传统这么做的。

关于如何描述我们知识的客观性基础、如何描述我们通常在谈论客观性时的那种明确性的基础,我们确实相应有了很大的变化。当然,关于我们认为什么是科学成功的理由,关于是我们在其中发现了自己的自然界的哪些属性,构成了作为我们认识对象的自然界有序表现的基础,则有着甚至更为广泛的讨论自由。为什么当我们不能有同样的忧郁症、或是同样的决心时,却能工作于同一张桌子并用着同样的试管?为什么如此之多的自然规律在数字以及更抽象的数学结构中找到了其表现形式?

科学知识的基础排除了许多对人类生活而言本质性的东西。一个付诸实践的唯我论者不可能成为一名卓有成效的科学家。我们不可能期望通过告知人们我们干了什么和体会到什么,来描述一个共同的内省世界,尽管我们或许能够、并且逐步将描述那些可能与我们的内心世界有某种对应的行为要素。在这些我们不能不含糊其辞地来谈论的事物中,在那些其中科学的客观结构经常只是小量、但有时却是关键部分的事物中,有许多问题并不是私人的,而是共同的问题,公共的问题:如艺术问题,美好生活的问题,良好社会的问题等。我们并没有什么理由,应当给这些问题以比其他行当更大的一致性,或是更大意义上的有效的相关性经验。它们需要理由,它们需要具有一致性的先入之见,但是仅当科学家的生活与艺术家的有着类似(它确以某些重要方式有着这种相似),仅当科学家的生活是某种方式的美好生活,他的社会是良好的社会时,我们才有职业凭证以进入这些讨论,并不主要是凭借我们的交往和我们的知识的客观

性。应当质疑我们在这些问题上是否有一种特殊资格，甚至更应怀疑的是我们的职业实践会使我们失去资格，失去兴趣和热情去投入在整个历史上使人们崇高和纯洁的事务，而后者正是今日之世界所极为需要的。

当然，在科学事业中时刻关注对语言的纯化和精炼，是一种我们都与之脱不了干系的拙劣模仿。科学家并非真如此做，除非在危机的时刻，或是为了给某种非常新奇和深刻的东西开路。我们在走向新问题时，充满着旧的观念和词汇，不仅有那些无法避免的日常用语，也有那些为多年的经验证明为富有成效的词语。对于新事物而言，这是一条必然的途径；只要它不是过于新奇，就让它勉强过去。然而，对科学知识的认识极不同于对人际交往的领会。其中存在着与认识不可分离的行动因素：提问，尝试，应用，改动，提出新的问题，观察人们是否理解，检验人们的结论，等等。我们有时要论及这种行动的源泉和动机，没有这种行动，交往提供的只会是小汽车的油管、电路和传动装置，而不是给它以动力和生命的发动机。

我们没能很好地谈到包括诸如想象、运用、好奇、创造、行动在内的因素。它们的确很少在任何一个人和任一个时刻都结合在一起，并辅之以怀疑和批评；科学事业的魅力之一就在于，对这些素质虽然我们颇有欠缺，但我们仍然能有所作为。

我们知道我们喜欢旧的术语，旧的意象和旧的类比。我们对愈来愈不熟悉、愈来愈认不出的事物仍念念不忘。想一想“波”、“信息”、“相对性”这些词汇。我们知道人们可以去探索和研究科学变化的源头，即使是对非常困难的研究课题，仍可以这样。今天，至少我们不能很好地谈论这种行为，不像我们谈论分子或星系，或者甚至谈论所使用的这些词的实际定义那样。而没有一种活跃的参与，就不会有理解，就不会有科学的生命。要

知道，我们不可能拥有它，甚或是认识它，除非我们去当学徒，通过追循别人的工作，通过去倾听那些恶作剧般的冒险、游戏和探索的噪声，并对之质疑，由此我们获得新的经验，或是新的交流。这与我们用科学的统一所实际意谓的东西很有关系。比如，想一想当代数学。直到我们的时代，科学中的经验是有许多人把他们时代的数学的创造和广博知识，与对那些数学规律可能在其中得以体现的自然科学因素的强烈兴趣结合起来。这种生动的可以彼此理解的对话，今天已相当稀少了。这种稀少并不是说难得会有物理学家带着愉悦、惊奇和赞赏去听取某个优美的新成果，比如说代数、或是拓扑学中的成果。尽管他不太可能会为它所深深吸引，并试图去发现它如何影响到他已知、或自认为知道的其他东西，但仍然会有许多数学家带着某种兴趣，承认自然界中存在两种具有不同性质的中微子，或者天文学家相信他们是其他星系中极为巨大的引力聚爆的目击证人。我们仍能彼此告知这些新闻片断，这当然是好的，但我更希望有着上百年之久传统的数学与自然科学之间彼此关联的重大意义，能很快再次体现在我们许多人当中，或者，更应该体现在我们的后辈中。

这样，在我们的科学专业之间，对于我们彼此交谈的实效性、从而对于我们世界观的有效统一，存在一种部分偶然的特性。有两点为此叹惜的理由。一点是以往的经验强烈地提示着，在科学中存在着相互关联和相互启发的因素，使得这种交谈成为深入和迅速进步的基本要素；而另一点则是我们为自己不能确切地述说它们而遗憾。当然，这是那种表征着我们与作为一个整体的人类社会、与我们也置身于其中的社会之间关系的情形，在科学社会内部的反映，并给我们提出了相关于科学知识的交流和理解的问题，其中有些是非常严重的，绝非全都清晰可解的。这些问题基于人类的弱点和局限性，而尤其基于科学在

其起作用的领域中所共同具有的至少三种特性:规模和饱和,成长和变化,以及专门化。

成长和变化意味着规模,成长和变化在科学事业的本性中是非常深刻的。没有它们,我们就无法认识我们正生存于其中的空间,或我们所处的时代。

至于专门化,则使得我们的工具更加锐利,使我们的语词更加鲜明,它是我们得以更加深刻、更进一步地洞察自然界的手段。

我们能够也必须与这些问题并存。我们中一些人将懂得一门学科,而少部分人会懂得多门学科;我们的知识的统一,其无矛盾性,及其重要的和经常是深层次的共同相关性,将不会排除、而是为人们的这种重要的和令人愉快的多样性所丰富。

我们在自身中发现的这种关于科学知识的交流和理解的限度,同样类似在存在于我们与那些尚未、或未曾进入科学领域的人们的外部关系所具有的相关而却更大的局限性中。这首先关系到那些可能正进入科学领域的年轻人,或许更重要的是关系到那些不进入这一领域的人们。我们必须表达我们对那些正在学校和学院里学习并实践科学教学的人们的欣赏,这样第一印象不致引起反感,养成不抵制自然的好奇心、不抵制对经验的热爱和愉悦、而是顺其自然的习惯,使得尽可能多的人们能有机会去发现某些自然的特性,能以欢迎的姿态,用他们自己的双手和头脑,去领会自然秩序的某些确凿迹象。

我们大多数人都认为这一点是理所当然的(尽管它并非十分显明),即我们希望科学世界的这种开端,初次步入其中的经验不仅仅对那些将成为我们的同伴的人们有效,也同样多地对于所有那些年轻人、那些新近愿意学习的年轻人是有效的。有两点理由说明我们为什么持有这种观点。一方面,我们日益感

到需要友谊和需要帮助。我这儿谈的不是对科学的资助，这在过去的岁月里并不吝啬，尽管它有可能会变为这样。我所想到的不如说是那些大家都已知的，即科学比以往都更为迅捷地体现在新技术中，而这又引发出新的能力和可能，引发出当今新的需要，新的机遇。这些需要和机遇，通常是关联于我们、关联于大多数人所最深切地坚持的关于什么是对的和好的信念、植根于悠久传统的信念、以及作为我们情感整体一部分的信念。我们大多数人都保证，只要可能就要保护生命和健康。由于上一世纪中技术和工业化对于战争方式日益增大的影响，我们也保证要限制战争，如果可能则消除它。我们保证要削减劳作和苦役，不仅是田野、矿山和船板上的艰苦劳作，也包括工厂里单调沉闷的工作。我们如今显然正在从事一项伟大的事业，它将检验我们是否能生活于一个战争在其中不再起着其传统作用的世界中；在这项事业中，不仅长期延续的人类制度，甚至更为古老的制度，甚至其他更为永久的人类有关愤怒、仇恨、抱团、妄自尊大、伪善等因战争而滋生的情态，也能有所改变。我们如此深地沉浸于这项事业，不会让某天、某月或某年的好消息或坏消息危及我们的希望、限制我们参与人类历史上这一伟大的、开放的和尚未结束的活动(而这一切是有可能发生的)。

对于生命的保护，以及与它一起的劳动条件的改变和自动化，我们所关心的也不仅仅是我们制度的不适当性——它当初是为一个非常不同的世界而构建的，而是我们对于人类生命的意义、价值、本性和质量的态度，这在过去是极大地依赖于作为其基础的生产劳动的。在这个国家中，我们看到了医疗技术和工程技术首先混合应用于幼儿和老人的成果。有理由期望它们将得以推广，它们将适用于其他许多技术上发达的社会。我明白这种关心，即使是出于对拯救幼儿生命的关心，也会造成人

们无法处理的问题，而这些问题是与人类社会的增长和规模相关的。

我并没有设想一种完善的科学知识(它实质上对于我们所有人都是无法获得的)会切实帮助我们以其他方式生活的朋友们在当代世界中采取有勇有谋的行动。这样一种知识或许会有益于我们更好地认识我们所论述的真实存在的科学知识的必然性特性，认识在评估或然性事件过程时、在评估我们对新近开发的技术可能性所做的选择和采取的行动(无视还是运用)时，所特有的相应的犹豫和疑虑性。某些对于探索自然、作出发现、以及我们彼此谈论这些事情的方式的真切的、记忆中的经验，可能的确是有帮助的。它会消除我们之间的隔阂，鼓励一种有效的、彼此信任的会谈，并使得友谊的必不可少的作用更有成效。我们在历史上的作用是有节制的，如果在那些我们将与之交流的政治家、艺术家、律师等人中有更多的人能懂得一点我们正忙于其中的事情，能带着愉快和某些信心去理解它，并且如果我们准备去认识存在于促使我们去行动、去认识的动机，与我们的经验的不寻常和特殊性之间的重要的相似性，去认识我们彼此间关于这种经验的交流的话，那么存在于我们与这些其他职业人们之间的隔阂或许会明显削减。

另一个希望那些不会成为职业科学家的年轻人，和那些心理年轻的年纪大些的人能懂得更多的科学文化和具有一些有限的科学经验(正像我们同样是有限的)的理由，在于我们知道科学发现的经历，是一种有益的美好的经历，一种难以忘怀的经历。我们知道即使是微不足道的发现，也同样如此，尽管它比起那种重大的发现有如碎片。那是在他 71 岁生日那天，爱因斯坦对我说："一旦一个人得以去做一些有意义的事情，其后他的生活就有些不同了。"这绝非是一种骄傲自大，而是充满人情味儿

的，也绝不是在这个词的轻蔑的意义上，我们期望能有像我们的同行那样多的人，都能拥有这种快感。

在我们的世界中，许多人做起来十分自然的事，人们很久以前就已学会做的事，已经成为职业，成为需求市场的一部分。我想到的是歌唱，体育和艺术，包括实用艺术和美术。这些技能中没有一样不需要训练；并且尽管这些训练非常不同于通向科学的那些，我能缓慢地学会较自如地评价它们。然而人们的歌唱，参加体育活动和从事艺术可以完全撇开市场，无须作为一种职业。没有这些，生活将是贫乏空洞的。尽管的确我们不会都突然迸发出歌声，或是去滑雪，或是去拿起凿子或画笔，我们中有些人做过其中的一些，还有些人将会这么做。看来一种适当的希望，是在我们对于青少年、以及对那些喜欢终其一生保持兴趣的人们的教育中，应当尽我们所能地展开科学活动，至少像歌唱和艺术那么广泛。并非每个人都想享受我们的快乐，就像在我们之间并非每个人都能体验他人的快乐，就像我们甚至不能期望天文学家和生物学家能完全分享彼此各自的快乐一样。我们认为科学作为人类生活中一个非常高尚和美好的部分，与它的各门学科一起，依然是能直接回应于一种非常深切的人类需要的。我们都懂得这一点，都分享着它；但我认为我们每个人都必须是自由地用他自己的语言，去唱出对它的赞美词，抑或是去描述它。

我们可能正经历着一个战争在人类生活中将起着更小的、日益琐细的作用的时代。我们正走向的这个时代，世界上可能会有越来越多的地方，人们投入商品生产的精力和生命会越来越少，从而获得更多的自由。对于所有这些而言，显然我们仅仅维护我们的交往和理解的整体性——既在我们之间，也在我们与同胞之间的这种整体性——是不够的，但是这至少是我们所能做的。

开放的思想

几个星期以前,伊利诺伊州一个学院的院长来看我。当谈及对未来的展望时,他显然并不喜欢他所看到的:即在维护和平、保障自由、以及繁荣和发展我们文明的人道价值等方面的不祥前景。看起来他所考虑的是,甚至包括他那个小学院在内,如果人们都能努力使这些前景转向更光明的目标,情况可能会好起来。但是他接下来说的,却令我相当震惊。他说:"我不知道您是否能帮助我。我有一个非常独特的问题。您知道,我们那儿的大部分学生,包括教师都来自农庄。他们习惯于播下种子,然后就等着它生长,再后就等着收获。他们相信时间,相信自然,很难让他们把事情掌握在自己手中。"或许与任何事情一样,我的题目也与谋取时间和自然的支持有关,不过这是指在处理国际事务中,在寻求和平和一个更自由的世界中。这并无什么神秘的含义,因为我们所必须谋取支持的本性,指的是人的本性;而即便其中不无神秘性,它也不在于人的理性。在国际事务的处理中,有什么成分能有助于这种理性的运用,从而提供一个新经验、新洞见和新理解的成长气候呢?我们如何能认识到这种成长,敏感地觉察其有希望的含意,同时还有时间通过立足于理解的行动,去导引这成果呢?

对于这样的困难问题,几乎根本没有人谈到,亦或仅很不充分和很不完全地被人提及。如果确有答案被发现,那也将通过许多不同的探讨途径,诸如在欧洲重建计划中,在我们与(前)苏联的直接关系中,以及在那个我们的政策由此得以发展和决定的机制中。而当我们把注意力集中到在外交事务中一个相对孤立、然而却并非不典型的领域——原子能领域中时,你会发现这

并无不妥。这是一个在其中我们政策的原本意图完全受挫的领域，是一个在其中这种原本意图的成功前景被公认为既暗淡又渺茫的领域，是一个在其中同样认识到这种失败将迫使我们采取一种在某些重要方面采取与起初的目的不一致的行动方针的领域，也是一个在其中纵然我们有杰出的提案、我们可以并且确实有引以为自豪的成绩，也难以抚慰忧虑的道德心、无法平息对未来纠纷的担忧的领域。

我们的政策和我们致力于国际原子能控制的历史是公开的；更重要的是，从一开始它就引起了广泛的兴趣、批评和理解，并且在国会、新闻界和公众中成为争辩的话题。甚至有某种这样的想法，即假如我们能把最近这几年重新过一遍，那么按照我们已有的经验教训，按照我们对倘能适时采取其他行动方针就会改变后果的界限的大体一致的看法，我们会如何改变方针。过去在某一方面对未来是一种误导：它远没有那么错综复杂。

当然，在我国政府提交联合国的关于应采取何种形式的国际原子能控制的议案中，既没有去激励、更没有去证明一种忧虑的道德心。这些议案及其实施的详尽手段，为联合国原子能委员会 17 个成员国中的 14 个所探讨、评论、阐发并推荐采纳。3 个苏维埃国家却全然反对，他们认为这些议案是不可接受的，甚至不能作为进一步讨论的基础，而他们对政策及讨论的贡献与我们的相比，则自始至终处于一种低标准。

今年 9 月，这个委员会向在巴黎召开的联合国大会提交了它的第三份、并且被认为是它的最后一份报告。该委员会向联合国大会推荐了草案形式的国际控制总体纲要，提请大会注意(前)苏联的反提案的不恰当性，并要求准许委员会在或是安理会各常任理事国与加拿大之间的先期谈判取得令人满意的成果之前，抑或在联合国大会裁定曾经阻碍进展的总体政治环境业

已改变，似乎可以达成一致意见之前中止自己的工作。联合国大会实际上接纳了除一项之外的所有建议。它要求委员会继续开会。然而，在给委员会的指示中，联合国大会却既没有肯定地指出让委员会做什么，也没有表现出对委员会进一步努力的成功抱有任何信心。事实上，人们可以把这一举措看作为它不过表明了联合国大会不愿把原子能委员会在完成其使命时既往的明显失败，接受为永久性的失败。

然而，我们认识到这个举措的意义不仅在于此，认识到我们关注的问题其性质和目的将因这一措施而变得更加清楚。在某种程度上，联合国大会至少要求这一原子能问题不能中断，因为它以一种十分密切的(虽然有时是象征性的)方式，触及了国际事务中最根本的问题；因为联合国大会希望重申，无论眼下如何受挫，前景如何朦胧，这些问题不能不加以考虑，这些争论也不能就此舍弃。联大实际上是要我们让时间和本性——人类的理性及良好的戒律是这种本性的一部分——在实现人类维护和平的久远抱负中能起到一些作用。

在任何政治活动中，并且无疑在复杂微妙如国际行为以及美国关于原子能所作承诺这样的活动中，其所牵涉的内涵，总是远非一个孤立的简短分析所能包容。不去管所有那些歇斯底里，下述观点中确有一些事实，即我们关于原子能所采取的步骤，能够用原子战的恐怖来理解。我们已寻求了避免这种战争的方法；我们还进一步防止了原子军备对我们本身的制度和自由有可能产生的恶劣影响。而所涉及的更基本更一般的争端，尽管随着原子能的发展而日益成为危机的象征，但这些争端在本质上并不受限于原子能的发展；它们渗透于几乎所有外交政策的主要问题。如果我们打算考察那种我们在自省时所产生的担忧，我想我们会发现，这正在于我们在这些担忧的更广泛背景

下处理这些基本论题的方式。

首先必须论及强制在人类事务中所起的作用，其次是公开性的作用。原子弹出现于这么一种奇异的悖谬中，即它一方面源于一种数世纪来培育起的生活方式，在这种方式中，强制作用或许比它在其他任何人类活动中都消减得更彻底，而这种方式的全部成功以及它自身的存在，正得益于公开讨论和自由探索的可能性；而另一方面，它一旦出现即刻就成为秘密的、无可比拟的强制的工具。

当然，这两个相互依赖的理想，即强制的极小化和保密的极小化就事物本性而言，并非是绝对的。任何把它们拔高到绝对的尝试都会令人晕头转向，从而警告我们已接近了概念界限的边缘。但是，它们深深地植根于我们的伦理传统和政治传统中，并且记录在那些缔造了这个国家的人们诚挚、雄辩而简明的言词中。它们实际上是与人的尊严的观念不可分割的，而关于后者，我们的国家从诞生之日起就矢志献身，并已成为我们的活力和健康的监控器。这两个理想是密切相关的。一个指明说服是政治活动的关键，另一个则指出自由讨论和知识是说服的基本工具。它们如此深植于我们之中，以致于我们很少觉得它有必要，甚至都很少谈及它们。当它们受到外国的专制政权或国内的弄权渎职者的挑战时，我们回过头来求助于它们作为我们公众生活的监护人，因为对我们许多人来说，它们像人一样能作为我们生活的监护人。

在外交事务中，我们并非不熟悉武力的使用和需要。但我们坚持认为它靠不住。我们看来懂得，并且总是再三地回复到这种知识，即这个国家在外交政策领域里的目的，不可能用强权来真正地或持久地达到。

我们从心里赞同把自己在国内政治生活中学得如此之好的

手段推广到外交事务中去：这就是在赋予人的尊严以意义、在使得有可能立足于真诚的信念来作出决策中，一个必不可少、抑或在某种意义上唯一必不可少的要素，就是思想的公开性，各种人之间交往媒介的公开性，没有约束，没有压制，甚至没有各种最为普遍的约束，诸如地位的和等级的等等。

在缔造这个国家的岁月里，在我们的政治理想正在生长并得以清晰表述的整个18世纪，政治和科学还未分离。原子能的发展，激起了使两者在某种意义上重新结合起来的新希望。而在这种希望中至关重要的是：公开性，首先是关于技术问题以及在世界各地正在实际进行的各项事业的公开性，已成为原子时代衡量安全性的唯一基本前提。这里，我们以一种独特的理解方式遇到了两者择一的抉择，是要共同的理解，还是要保密和武力的实践？

我想说所有这些并无新意，并没有什么自广岛的岁月以来，所有善于思考的人们未曾认识到的东西，然而很少有人论及此事，它被另一种或许同样需要的关注、即对一种有效的国际控制的阐明所遮蔽了，但对后者的关注却远不能确定——这么一种控制是否能得以存在。正是由于对这些基本主题。甚至不可能在原则上仅就一纸关于动机或目的的诚挚声明达成一致，因此在尝试建立国际控制时的僵局才会看来如此严重、如此棘手和如此持久。

这些话的意图，当然不是制造某种恐慌或末日感。然而我们需要首先承认，在我们面前并没有明确的方针，可用以说服世界上的其他政府和我们一起，去创造一个日益开放的世界，从而奠定在决定人类事务时，在很大程度上能以说服取代强制的基础。我们自身已承认了这种严酷的前景，并相应地采取了一些那种我们曾希望能普遍地加以放弃的措施。由于担忧（并且确

应担忧),我们像在其他领域一样,正在重新武装,并且是原子化武装。由于深切的担忧,我们不仅对军事计划部分保密,也对有关技术信息和政策保密,因为有关后者的知识会使我们受制于敌方的强制,而不利于我方力量的有效运用。没有什么人能找出更好的办法来替代这一方针,尽管显然会有一些人认为我们先前宣布放弃这些方式恰好证明了我们的肤浅和伪善。但是不管我们所采取的这些措施在我们的人民中,或是在我们的外国朋友中,抑或甚至在那些并非朋友的人中,看起来是过分了,还是从整体上讲还不够得力,它们至少会有一些效果。不可避免地,它们必然使我们面对一个处于秘密状态的未来,面对一种固有的战争威胁。确实,人们或许听到过这种论辩,即仅仅由于我们武力的存在,远不用真正动武,就可能使世界转到开放与和平的道路上来。但是对于这将如何发生,我们今天并无明确的、系统的和有一定可信度的讲法。我们从我们的过去汲取的教益(或许这种汲取是正确的),是软弱的政策导致了失败。但是我们还不能把未来看作这么一种理智的训诫:一种实力政策能够挽救我们。

当时间流逝,未来已成为历史,那时就会清楚我们今日预见和所能预见的是何等寥寥。那么我们如何能保持希望和敏感以便能利用全部已有条件呢?我们的问题不仅是要直面未来中忧郁及邪恶的那部分,而且不能让它们遮掩了未来。

我国最近的选举似乎在这个深刻的意义上触及了这种未来历史的不可估量性,触及了这样一种理解:我们不应放弃对任何意外的、有希望的转折的培养。在选举之后,人们似乎立即激动起来,甚至主要不是由于选举结果本身,而是因为惊异。他们可能会这么说:“好啦,在这之后,或许我们不必如此肯定一定会有战争了。”未来肯定会比我们对它的预言更丰富、更复杂,而智慧

就在于对新生的和有希望的事物保持敏感，这么一种意识或许是某种政治上成熟的标志。

当然，正确对待不明了的、不可估量的和未知的事物的问题，并非政治中所独有。我们在科学中总是遇到它，我们在最琐碎的个人事务中会遇到它，它也是写作和各种形式的艺术中最大的问题之一。用来解决它的手段有时被称为风格(style)。正是风格，对断言辅之以限制和谦和；正是风格，使得有效而非独断的行动成为可能；正是风格，使我们在外交政策领域中能在追求我们的基本目标，和尊重那些对问题有不同看法人们的观点、情感和志向之间找到一种和谐；正是风格，表现了行动对于不确定性的尊重；而最重要的是，正是通过风格，武力遵从了理性。

我们必须牢记，我们是一个强大的国家。

我们必须牢记，当我们现在可预见的未来如此显著地偏离我们所有的希望和价值时，我们能通过戒律，通过我们用以处理事务的方式和风格，来表明我们既没有放弃这些希望，也没有抛弃这些价值。即使当我们因采取具体措施以避免更近前的灾难而似乎要违背它们时，我们也必须这么做。

我们的过去有着众多的榜样。在另一个痛苦的时期——南北战争时期，其间我国政府的根基经受了考验和再肯定，正是林肯确实一再打破了强权和理性之间的平衡。到 1863 年，战争和封锁已加深了南方军队的消耗，他们也停止了对英国纺织厂的棉花供给。那一年初，林肯给曼彻斯特的工人们写了一封信。他写道：

> 政府确信必须不时采取各项政策来维护公共治安，对于随之而来的道德后果，政府并非总能扩展或限制其范围。
>
> 我很理解自我保护的责任只能依赖于美国人民；但我

同时也知道，与外国的关系对于扩大或延长这场进行在这个国家与其叛逆者之间的战争可能有着实质性的影响。对历史的公正考察已认定了这么一种信念，美国过去的行动和作用普遍被认为是有益于人类的。因此，我期望着各国的克制……

15个月之后，即林肯去世前一年，战役已经逆转了。他可以说：

当3年前战争开始时，没有哪一方，也没有任何人能想到它会持续到今天。人人都以某种方式期盼着战争的结束，在远早于今天的日子里结束。也没有人能预期国内的奴隶制会受到这场战争如此强烈的影响。但是现在我们可以说，战争尚未结束，而奴隶制已深受其影响。至于影响究竟有多大，无须在这儿细述……

然而，我们也能看见过去，尽管我们不能宣称我们导引了它；而在这种情形中，我们由于回顾过去，对未来更充满了希望和信心……

正是以这种宽宏大量的精神，一年以后，格兰特在阿波马托克斯看到的远远不止是痛苦的杀戮，他注意到了本性和时间，从而对李[①]说：他的部队可以保留马匹，他们在春耕时会需要这些马的。

我们每个人回忆自己在这些逝去的严酷岁月里的行动时，在政策的制定和执行方面都能找到不止一个例子来表明，我们

① 美国南北战争时期南方军队的领导人。——译注

的过去是值得的。我们每个人都会痛惜那在他看来失去了的机遇，那曾经开启却现已关闭的门扉。即使在危急的年代里，风格的观念和开放的思想也不能靠发布命令来培育，它们也不能全然靠那些未被采取的伟大行动，未被说出的伟大言辞来培育。如果它们完全是一个人的事，那么一切就只能依赖于这个人的智慧和敏锐，但它们并不是，不可能是，也不应当是。我们处理外交事务的精神在很大程度上将反映出我们人民的认识和愿望，而对这些事务具体明细的管理，则必须经由无数男女、即政府官员之手。正是这些人，组成了我们的外事服务、政府部门、以及政府部门现今在国内外的许多辅助机构的分支。我们需要用来处理我们事务的风格，洞察力，想象力和思想的开放性，如果是一种深刻的广泛的公众认识的反映的话，它最好能渗透到



在哈佛大学 1947 年授予罗伯特·奥本海默名誉博士学位的学位授予典礼上。奥本海默坐在最左边。左数第三人为 C.C.马歇尔；右数第二人为 J.B.科南特，当时任哈佛大学校长；他左边为 O.N.布拉德雷将军(OMC 提供)。

这种必然由不同才能、志趣和个性的人们组成的复杂机构中去。正是在我们的手中,可以看到对未来的希望并没有失去,因为我们曾如此确信我们已知道了答案,曾如此确信已没有希望。

内向性与公共性

正如本章题目(或许稍许有些模糊地)所表明的,我想论及我们生活的一个方面;我们的生活在未来的年代里可能会发生非常大的变化,而我们生活的这一方面则事关我们明天将如何生活,"明天如何生活"。[①]我像大家一样、但或许更为清楚一点地知道,这里还有着一个悬而未决的问题,这就是我们明天是否仍将活着,我们是否能够度过对于生命和文明的威胁。

我想当人们谈论明天时,会有一种过去的书本已经合上,新的一页有待书写的感觉,会有一种高兴和希望的感觉,能摆脱过去发生的一切,使明天更美好。我记得在1945年,战争不仅在欧洲,而且在太平洋也结束后,我们一些人聚在一起谈起未来。我们强烈地感觉到,作为上一个年代标志的恐怖,可怕的战争,希特勒,血腥和死亡都过去了,我们正期待着一个我们所希望的未来。我们甚至想到了原子能的和平利用;我们用远比今天轻松许多的心情想着它。

人们在大病一场、经历了长长的恢复期之后,在经历恶战、并从伤痛中痊愈之后,不为过去困扰地面对未来时,常会有这样的心情。波德莱尔关于"死亡为一无所有的穷人塑造新的未来"的论述,正是我们对于明天之所想。但是情形并非真的如此。我们的伦理道德,我们的政治,我们的法律,我们的艺术,甚至我

① 此句为法文。——译注

们革命性的科学，都植根于过去和现在；它们并没有决定、但却制约着能够发生些什么。

确实，那些我们必须在上面书写、必须去阅读的篇章并不是空白的。在我看来，一点也不清楚我们明天将能否生存。我认为有理由欢迎的仅仅是这个事实，即我们已在没有重大战争的情形下生活了20年，并且欢迎对于存在于战争中的危险的日益广泛和深刻的认识。这种认识业已在(前)苏联、美国和其他强国之间的一些协定中得以形式上的表现——禁止试验，其他一些协议，并且甚至从在日内瓦持续例会的裁军委员会的存在本身中得以表现。我们十分欢迎大国军事政策中的实质性变化，这些变化反对各种简单化的观点，例如相当危险的大规模报复的观点。然而危险依然是多样的和尖锐的，这些危险和削减它们的措施都与我们将在未来如何生活极为相关。

有许多东西是我们在展望未来时无法从篇页上抹去的。现在，我们正比一个很长时期内更为敏锐、甚或从未如此敏锐地意识到各种形式的社会不公正。我们意识到这样一个事实，即即使按照我们接受的最朴素的定义，自由在世界上也决不是普遍的；严重的不公正存在于许多国家。我想到在美国，作为这种不公正的标记，骚动也依然是必然的和受鼓励的。现在，正是一种新的意义上的不同国家之间的不公正出现之时，它也同样是受欢迎的，但却充满着危险。我想到事实上正是在四分之一世纪以前，飞机和坦克从德国向东，隆隆开进到波兰，招致了一场成为我们的文明和传统的耻辱的大灾难，我们至今尚未得以从中恢复过来。在试图帮助、或目睹他人救助他们自己的过程中，他们所据以生存的、脆弱的、不稳定的文化被摧毁了，而我们所代表的伟大而强有力的西方文化却经常只有非常浅薄的根基，不足以取代已失去的文化。

其他人会列出不同的清单。我所想到的是事实上我们全然未曾理解在一个技术的和自动化的社会中劳动的人性化。我们尚不理解这对于我们意味着什么。我想到事实上与我们相关,存在着、或许总是存在着残暴和仇恨的迹象,而这些是与我们所声称的和所希望的大相径庭的。我想到了普鲁斯特的名言:“对于他人苦难的冷漠……是一种真正持久形式的罪恶。”

在预见未来、并试图对它作出预言时总伴随着危险。我们通常相信,昨天的惊奇将决定明天会发生什么。我们通常相信,只要我们使事情的进展更像它上一年或上个十年中的情形,我们就能预见未来。然而明天好歹总是新奇的。这是或然性的新奇,事情以一种无法预言的方式聚拢到一起。不仅于此,这也是人们的想象、热爱和谋划、贡献和目标的新奇。使明天成其为明天的,正在于它不能为今天所预言;它不为今天所蕴涵。

这样,尽我们的努力,利用历史和政治经济学,利用我们所懂得的心理学,我们或许仍将不得要领。我们将对我们今天之所见,对我们在刚刚流逝岁月中之所见,给出变化的、多样的、不一致的表述,给出我希望是启发性的、并且确信是真诚的评价,这将限定并有助于决定——但并没有决定——明天会发生什么。

本文的标题是含混的。“公共”一词意指那些为我们所共享的东西,那些属于所有人或许多人的东西。它也意味着“通俗的”。这是一个关于时代的评论。人们应当有着一个意味着“人性的”而不是意味着“通俗的”这样的词。

在用“公共”一词时,我所想指的是普通的、可以理解的知识,既非秘密的,也不仅限定于精英;指的是并非为一个人、一个家庭、一种职业、或这地球上存在的许多共同体中的任一个所私有的知识。

我们应当明白，文化差异的最为剧烈之处，就在于它们决定何者为公众事务，即村社和共同体的事务，何者为个人事务时。即便是生活的最为基本的物质层面，也被委以公众的或是私人的、生僻的或是熟悉的作用，其方式因地而异，或许为人类学家所描述，但却不那么易于理解。其极端的例子是研究传统日本的学者们在私人生活的缺乏——几乎是全然缺乏——中，在日本的人类生存的全然公众特征中，找到了他们为名誉的缘由而自杀的习俗的起源。这是一个与外界隔绝的群体，无路可走，无处可躲，无地可逃，没有隐秘之地，没有逃脱之路，除了死亡。一般而言，我认为确实愈是与世隔绝、愈是原始的群体，就愈是有着比我们通常所易于想象的更为公共的文化，更少的私人生活。

什么应当是私人的？什么应当是公共的？什么应当是被保持为隐秘的？

知识是开放的这一事实——正如通常在科学事务中、或是在艺术中所表现的——以及知识是公众的、刊印出的这一事实，并不真正意味着它是共享的。所有的通道都已过载，所有的心灵都努力变得明亮、清晰和深刻，以相应于可获得的信息、创造、发现和发明的洪流。这在很大程度上是我们时代的特征，表现出这个世界是何等广大，它的变化是何等迅速，表现出它的专门化和语言的重要而了不起的力量。人们不应丧失这种努力。与许多其他人一样，我经常论及这一点，尤其是当它影响到艺术和科学的生命时。我们都知道，关于这，通过教育，首先是通过终生意义上的教育和学习，通过其所有多种多样形式的教学，通过友谊和爱的催化，可以做并正在做些什么。我们都知道，这些有助于保持我们的心灵同时开放，使得我们不去排斥开放的知识，并依然保持它们为真诚的、内在的和非常深刻的。

科学,就其最佳状态而言,并且的确就其固有本性而言,既是内向的,又是开放的。它有着突出的光明面,一种温暖的特性。当然,它有着它的竞争,它的痛苦,它的努力,它的支持者,但我相信并没有任何真正的保密装置的屏障。在它中间,不涉及任何仇恨、黑暗或罪恶,哪怕仅仅是沾着这些的边儿。它与压迫和剥削全然无关。当然,它也有它的悲伤,但所有的生命都会如此。我还记得沃夫冈·泡利在他很年轻时说过的话,他是个十分早熟的天才。当他在哥本哈根做研究时,尼耳斯·玻尔的夫人问她:"泡利,泡利,你为什么如此闷闷不乐?"他生气地看着她,说:"为什么我不应当闷闷不乐? 我无法弄懂反常塞曼效应。"在这种意义上,科学也并非总是快乐的,但比之于所有其他生活,我认为它还是令人愉快的。

在这一领域中,我认为人们总能作出如此意义上的预言,即我们会认识到更多的东西,并且人们通常都能识别出知识生长的萌芽,人们将发现与答案同样多的新的问题,人们将为之愕然,并且在情形的确新奇时将为之惊异,充满惊叹,大为震惊。

而一旦论及来自于科学及其技艺的实际力量,则有着全然不同的评说。在这儿,预言是恰当的,并且我认为在这儿,我们应当花时间去看一看关于未来我们能做些什么。在这儿,也有着一种对于未来、对于选择的责任。预言和责任心为互补模式所关联,一个说:"这事将会发生,它必然发生",而另一个说:"这应当发生,并且我将为之努力。"

(开放世界的观念)是非常久远的,但在约20年前第一颗原子弹正在研制时重新得以磨砺,并被赋予新的意义。那时正处于战争中期,我认为人们重提这个观念有两个理由。第一个是希特勒,我认为这是个好的理由。第二个理由我认为也很好,即

这种研制将会改变这个世界，这个伊普雷斯和凡尔登的世界，格恩尼加和华沙的世界。人们希望它将会变得更好。后来，在我们国家，在形势已趋明朗、希特勒将被击败时，在我看来有着两种对于未来的看法，它们或许也有着微小的变化和混合。一种认为这些装备如果起作用，将有助于保持和平。另一种认为它们会导致、它们也应该导致国际性的科学和技术合作，藉以控制它们的危险，超越那些准备和挑起战争的国家势力，那些隔绝人民和把他们淹没在谎言中的国家势力，如希特勒和斯大林所做的。有许多人如此思想，抱此希望。其中的一个则更为强烈地认识到这种变化会何等地深刻，并为促成它们而斗争。他就是尼耳斯·玻尔。玻尔在其多年有关原子结构的研究后，于1939年得出结论，由裂变制造炸弹是件十分棘手的工作。当他于1943年由丹麦逃亡到英国，从查德威克和约翰·安德森爵士处得知了正在美国进行的原子弹制造计划。这给玻尔以极其深刻的印象，因为他并不知道，用以制造这些炸弹的巨大的工业已经建立起来；他开始相信他们会制造出这种武器。那时他就有了一个伟大的远见。他认识到：这些武器如果能制造出来，就会造得更大，就会造得极多，而它们的秘密积聚，它们在那些彼此不相对话的封闭社会中的积聚，将对于整个世界及其人民的安全构成无法容忍的威胁。他认为一种关于原子军备的竞赛——他确信（前）苏联将是主要的参与者——是不能忍受的，我们不可能经受得住它，如我们这20年来所做的那样。他也不想让我们去经受它，关于这一点他无疑是对的。而他即刻认识到这不可能仅仅由签署条约说："我们将不制造这类东西"来制止，甚至也不能由不时举行的专家委员会以监管这些条约的遵守来制止。他认为任何真正的安全必须有赖于这世界的一种深刻的变化，这种变化首先意味着国家之间将不再试图彼此摧毁，或是彼此

征服，其次，它意味着所有国家将就那些其国内关涉到人类安全和幸福的事务彼此开放，任何事关安全和幸福的事务都不应处于秘密状态。

当然，玻尔知道，在人们生活中有些时刻事情必须是私下的和隐密的。而他更从自身的经历——如我们都如此——清醒地认识到，当我们探讨一个问题时，我们经常会犯错误。试行一种行动方针的唯一途径，认识一种对于自然的解释是否正确的唯一方式，就是去谈论它，也免得被责备为提出了某种人们已提出过的东西。这对于政府是必要的，对于任何有责任心的团体是必要的。当然，对于单独个人的生活也有着更为深刻和丰富的意义。

玻尔由此期望同盟国，美国和英国，能与(前)苏联探讨(他把这看作至关重要的一步)，去看看他们是否能感兴趣于尝试一种新型的国际的和国内的生活，其中这些武器将无须制造，其中事务将都公开，其中我们将放弃使用武器，放弃武器本身，对于所有可能开发科学的这个或那个分支的技术事业提供帮助，协力工作于一个没有秘密的世界，一个秘密将成为非法的世界。玻尔与罗斯福显然是成功地谈论了这一设想，与丘吉尔的会谈则明显地失败了，玻尔也曾与他们的许多顾问会谈过。事实表明，罗斯福和丘吉尔——其时罗斯福健康状况已经不好——有一些误解、有一些怀疑、而最终拒绝了这个提议。在罗斯福去世后，为重新提出这一建议所作的努力也是一无所获。

回顾过去，很难对斯大林会如何看待这一提议持很乐观的看法。玻尔对于独裁的了解，足以使他评估出保密在这种独裁的维持中起着且必须要起多么巨大的作用。他知道对于真理的蔑视的确在整个苏维埃体制的本性及其稳定中起着非常大的作用。但他依然愿意为一个开放的世界而努力。

今天,20年过去了,依我看(我这么说并无什么自信)在(前)苏联尽管为开放世界而烦恼的政治理由已经减少，但它们还远非无足轻重的。我认为其军事理由或许也正逐渐为技术才智所侵蚀。当然，今天这也不再像过去那样仅仅是两个国家的问题。

我们正生活在军备竞赛和威慑之中,生活在其非常巨大和无法估量的危险之中,这是那种出差错的危险,发生意外的危险,愚蠢的危险。或许避免它的时机已经逝去,或者从未有过这种时机;而其他巨大的灾难或变化则必然来临。如果我们应当不断地向着一个更少危险的世界前进(我认为我们不应全然放弃希望),那么这世界将必须是一个开放的世界。从在这样一个世界中不存在原子弹的事实,得出的结论是这里也不会有国家之间的重大战争,不会有借助武力或秘密以征服或统治的企图,或许也不会有甚至是得到鼓励的和视为神圣的一国对另一国的憎恨。即便是今天,我认为也有着一些有限的、非常轻微的迹象,它们并非那么正式的协议,而是有限的和试探性的,然而却是象征性的、受欢迎的,即那些军备列强有着明显的意向,减少使自己被卷入这场新的巨大杀戮的可能性。

另一方面,关于个人隐私的地位,也正发生着某些变化,当你虑及这一问题时,你会觉得这些变化是显明的,但却没怎么得以表述出来。这一问题始终是我们生活中必不可少的方面,而随着这世界的成长,随着它成长得更为广大,更为迅捷,更为喧嚣,更为猛烈,我们也日益珍视它。个人的隐私,家庭的隐私,同僚群体的隐私,职业的隐私,所有那些给人际交往以亲密、深情、友谊和简单性的东西,都需要我们去珍惜。我们需要它去使我们的错误不致成为灾难,我们甚至需要它去体察我们的意谓,去彼此自由地交谈,我们需要它以求人类精神的健康。我们总是

非常深切地需要着它。

与之相抵触的是，隐私总是受到侵犯，总是有着“警察卷宗”、私家侦探、告密者以及攫取、搜查和有时拷问个人隐私的情形，不是为了权力、知识，就是为了胜利、金钱、爱。最为温和的技术也能被用于侵犯隐私。让我举一个例子：在医学上，为了了解人体内的状况，研制出了极小的胶囊，它们会测量例如酸性，然后用无线电传送它们的发现。它们非常灵敏于确定一个人的方位，非常适用于发现关于他的其他事项。你可以把它们隐于物中，使他把它们吞于肚腹却浑然不知。另一个例子：作为大尺度原子能的首项主要科技副产品的示踪物，放射性产品，是非常容易获得的，并经常被用于追踪那些想知道他们去了哪儿、又不想让他们知道被人跟踪的人们，由此得其所哉。为火箭技术而研制的电路，微型化，信息补救等，已导致了这样一种监视的可能性，它使得自身不暴露给对方，而又有可能去追踪，窥视，窃听，并能时常通报进展情况。当然，这些首先会应用于情报和反情报部门。然而它们是供出售的，既便宜，又丰富，且愈来愈有效。我的意思并非没有反措施可以防止它，或是所有装置都一直在工作，但一般来说，隐私已是你不能拥有之物，除非你有相当精良的装备保护自己，或是人们于你绝无兴趣，没人对你想有所了解。此外，还有着医学的应用：有药物能使你说出在没服药时不会说出的话，有下意识感觉的有效运用，使你做出如果你知晓对你正发生着什么时绝不会做的行为。这种事态的发展极为迅速，而在我国，对它迄今几乎全无控制。

当然，对于在法庭上你能如何运用这类证据有着法律上的限制，而这对我们而言是极为重要的。你不能援引由许多这类方式获取的证据作为法律程序中的有效证据。在大多数西方国家中，都有着宪法保障以反对未经授权的搜查、逮捕或拘禁。但

是这种保障显然还远不够普遍，它们还没有关涉到隐私领域和为一个多元化社会而作出的努力。我不知道这些侵犯隐私的可能性涉及面有多广泛，也不知道对它们的控制如何，或许就没有什么。当然，没有人会确信他无隐私可言。然而如果一个人是



约1938年于圣迭戈动物园。右起第二人为罗伯特·奥本海默。其右首为路易斯·阿尔瓦雷斯，此人曾与奥本海默一起从事原子弹项目研究，后来作了对奥本海默不利的证词。最左边的是罗伯特·塞伯。（OMC提供）

令人感兴趣的，如果他有了敌人或是惹了麻烦，我想他不会安之若素，除非他在技术上很好地武装起来，使得他的举止、言谈、外表、以及所有人们可从中对他作出推断的东西不为外人所知。而这对于大多数人来说，都会引起急剧的变化。

十年前，我们国家的原子能委员会曾就我的忠诚进行审查并举行听证会。当听证会的记录发表后，许多人认为我的生活已成为一本公开的书。这种说法并不怎么确切。大部分对我来说至关重要的东西并没有在这些听证会上出现。或许其中许多不为人所知，确实也有许多与这听证会无关。那时，我确实有时曾想过，作为一本公开的书会是个什么情形。我得出的结论是如果事实上隐私是一种偶然的赐福，可以从你那儿取走，如果它值得任何人为了几个钱去费心花上几小时，那么它还是一种不那么坏的生活方式。我们中的大多数人应当努力去自如应付牵涉到我们自己的更坏的情形，我们应当不为在其中发现某些邪恶而震惊；我们在国外，在所有其他国家都会如此轻易地发现它们。我们不应当如卢梭所试图的那样，安慰自己说这都是别人的责任和错误，而我们天生是善良的；我们也不应让加尔文说服我们，不管自己明显的责任，认为我们没有能力——无论多小或多么有限——去处理在自身中发现的邪恶。在这种对于我们自己，我们的职业，我们的国家——我们所通常挚爱的国家——以及我们的文明本身的了解中，有些东西对我们至为紧要：自我认识，勇气，幽默，以及某种友爱。这些是我们的传统所给予我们的伟大礼物，使我们得以作好准备在明天怎样生活。



彼岸在望

一

一天，在森林中的一块空地上，孔夫子遇见一位身着全丧服、哀哀欲绝的妇人。他得知她的儿子刚刚被一只老虎吃了，于是试图安慰她，让她明白眼泪已无济于事，使她恢复了平静。但是当他刚刚离开、重新进入森林赶路时，又传来了哭泣声，把他又召了回来。"这还不是全部情况，"这妇人说："您不知道，我的丈夫一年前也是在这儿被这只老虎吃掉的。"孔夫子再次试图劝慰她，而当他再次要离开时，又听到了哭泣声。"还有什么伤心的事吗？""噢，有，"这妇人说："前年我父亲也是被这只老虎吃掉的。"孔夫子想了一会儿，然后说："看来这不是一个很友好的邻居。为什么你不离开它呢？"这妇人（悲哀地）绞着她的手说："我懂，我懂；但

是你不知道，这儿的官府太优秀（厉害）了。”

人们常常会想起这个讽刺性传说，当他们看到美国政府致力于使原子能的发展转向有益的目标时，看到联合国原子能委员会谈判中的挫折和遗憾时；对这个委员会而言，这些通向国际控制的努力已经被削减了。

在这些评论中，我想简略地写一些美国政策的来源，写出目前世界局势中这一政策的部分形成过程。对时下的背景，这一政策短期内看来是不可能成功的，今天去写这些事情也必然是困难的。我们并非在辩护，也还不足以算作历史，但这么做或许并非没有些许益处，以帮助我们去评估在美国所采取的政策中哪些是合理的，哪些是适时的，哪些是持久的，甚或还不止于此，这也能帮助我们理解为什么这--政策尚未成功。简单地回答说我们的失败是由于（前）苏联政府方面的不合作，无疑是给出了正确答案的最本质之处。而我们也必须反躬自问，迄今为止，为什么我们还没办成这一项对我们的利益具有极端重要性的事务？我们必须准备好去接受这对我们未来的行为的教训。

显然，这种理解首先有赖于对于（前）苏联政策的本性和根源的洞见，同时也确有赖于对于我们自己的政治进程的洞见。这样的一种分析可能在任何最终的意义上都超出了我们时代的集体智慧，当然全然非本文的视野所能及。这些评论所关注的，仅仅是那些与原子控制有关的问题，这些问题尽管过于抽象，但是却是历史的一部分。

二

原子能的发展并没有通常科学中的新进展所特有的其他世俗动机。这一点从一开始，就以一种极端的自我意识为所有参

与者表明，使得它常常具有英雄史诗般的(尽管常常更是喜剧般的)外表。这样，在有关核结构和核衰变的集中探寻不到10年之后，当哈恩发现了核裂变现象时，我们都疾起欢呼，不是把它作为一个漂亮的发现，而是作为技术发展的一种巨大的潜能。远在知晓保持裂变链式反应所必须达到的条件之前，远在估价这一计划的困难和草拟解决它们的方法之前，裂变现象就被作为一种可能的原子爆炸的源泉而受欢迎，它们的发展也为许多政府所竭力推进。这样，当在美国的“曼哈顿工区”接近完成其目标时，当原子武器事实上几乎已完备待用时，有一群对内情知之甚详的人已在以一种兄弟般的方式，私下里讨论这些发展究竟意味着什么：它们会引起什么问题，沿什么途径可以找到解决问题的方法。在这种武器于战争结束时使用之后，这种思考大部分开始公开化；出于易于领会和军事安全的共同需要，对它做了纲要性的整理。

今天来回顾在1945年夏季问题是如何出现的并非没有益处，当时已完全明显的是，原子武器和大规模的原子能释放不仅是可实现的，而且已即将实现。甚至在那时，关于后来被称之为原子能的和平利用的问题，已有了很多的考虑。从技术的角度讲，这种专注是很自然的，因为许多有趣的探索途径都已被军事项目压倒性的需求所锁闭，我们自然也很好奇，希望能拟订出在那个时期，如果我们偶得闲暇用于探寻，会有什么可能是与这些有趣途径并行的。

然而除此之外，也有政治上的考虑。在我们看来，人类在将来希冀用以保护自己、以避免无止境的原子战危险的形式和方法，显然正是决定性地受到对“在原子中对我们有什么好处吗”这种问题的回答的影响。从一开始就很清楚，对这个问题的回答具有某种微妙性。这个回答应当为“是的”，并且以一种加强

的语气说"是的";但是与对原子弹本身所作的无条件的肯定回答相比,这个"是的"是不令人信服的,是有条件的,也是需审时度势的。特别是由原子能开发而来的好处看来并不具备这种特征,使它们有可能在很短的期限内对人类的经济和技术福利有所贡献。原子能的利用属于那种长期利益。因此,对于那些为战争所蹂躏,正经受着饥饿、贫穷、无家可归等苦难折磨的国家的人民而言,对于一个处于极度混乱的被毁坏了的文明而言,这种利用不可能指望成为当务之急的事。而就那些在保证支持我们的希望中起着重大作用的别国人民和政府而言,这些局限性可能具有的威胁到原子能发展及其收益的重要性,或许还没得到足够的认识。只有在职业科学家中,原子能的发展所带来的好处是相当直接的,在这种发展中,我们能找到、并且我们也确实找到了有见地的合作的热情。

当时,只有两类原子能的和平利用是明了的。就我所知,时至今日也只有两类:一类是发展出一种新的动力源,另一类是用作一组新的研究、实验、技术和治疗的仪器。

关于前一种利用,还在两年前就同今天一样明白,尽管由原子途径产生有用动力确实是可解决的问题,并且在有利的环境中 10 年之内即可取得决定性的进展,但对于这种动力的可用性问题,它的可获取的规模,以及其成本和总的经济价值,还需要一个较长的时间才能找到答案。众所周知,答案有赖于原材料的情况(实质上有赖于天然铀和钍的可获取性和成本),有赖于人们实践中在什么程度上能设法像消费核燃料一样,消费丰富的铀和钍的同位素。因此,在 1945 年,没有一种对动力前景的真实可靠的评估,人们认识不到强化发展和探索的必要性;同样也没有一种真实可靠的评估,能保证最终成果会超出我们的技术史所证明的那些总的信念。确实,在当时没有这种评估,而且

即使今天也仍然没有,可用以证明原子动力对于一个劫后余生、燃料紧缺的世界是一种直接的经济帮助,或是可证明它的发展具有核军备控制那样的紧迫性,而后者的紧迫性一旦核武器的本性和凶残为世人所知,就已是确实无疑的了。

关于示踪物质的应用,放射性核素的应用,以及辐射在科学、实用艺术、技术和医学中的应用,要判断其发展前景,我们则处于较优越的地位。示踪物质的应用已不新奇。在上一年代(20世纪30年代)已出现数目渐增的各种有效应用。辐射在物质性质的研究、诊断、医疗中的应用同样也不新奇。若干年代来充满希望的和痛苦的经历,已使我们对这些工具的能力和局限性有所认识。随着原子反应堆的发展,随着处理放射性物质和分离同位素的新方法的形成,所获取的示踪物质比起过去,其种类必然远为繁多,数量大得惊人,所获得的辐射强度也必然远远高于以往。无疑,这对物理学和生物学的研究将是一个促进,而我们同样知晓,它的价值首先依赖于熟练的化学的、物理的和生物的技术发展,并且这种发展即使在这种情况下也将是逐步的和连续的。

因此,我们和平利用原子能的图景既非无足轻重的,也不是英雄史诗般的:一方面,要想提供新的动力源还要经过许多年、甚或许多年代的开发(很大程度上是工程上的开发);另一方面,一种用于探索物理的和生物的世界(正好用于它们的进一步控制)的新的工具,将被添加到科学家和工程师的总在不断增长的武库中。

另外三件事是当时就已清楚的。一方面,原子动力的发展是与技术发展分不开的,而后者在原子武器的制造中既是实质性的,也是较充分的。另一方面,就技术现实而言,没有非常大的开放性和透明度,无论是动力开发,还是一种新的研究和技术工具的有效而广泛的使用,都不可能完全成功,而这种开放性和

透明度是难以与有关发展原子武器的传统的军事安全要求相协调的。除了这些一般性的考虑外，我们应再次添上：尽管原子能的和平利用可能确实是对技术人群的利益的挑战，并且似乎对政治家而言是涉及人类福利的一件激动人心的事，然而对于一个饱受战争蹂躏的世界，对于那些疲惫、饥饿、几乎处于绝境中的人民，它不会有直接的吸引力。这样的吸引力即使有，也不可能是真的。

三

尽管上述观点对于原子能的和平的未来可能很重要，可在当时，它却被另一种全然不同的紧迫任务所遮蔽。这种当务之急可以十分简单地表述为“把原子能控制到为避免它的毁灭性效果所必需的程度”。有两种考虑影响到这个问题，一种来自于原子武器的本性，另一种则出于战后世界的政治气候。或许在公开的讨论中，前一种论辩占据着更大的比重，而作为实质性政策源泉的，则无疑是后者。

在新墨西哥州试验、并在广岛和长崎使用的武器，已证明了随着原子能的释放，在战争技术中已发生了完全革命性的变化。十分明显，各个国家均致力于原子军备，甚至比业已释放的原子武器更为恐怖、或许会令其成为“小巫见大巫”的武器将会发展出来；同样明显的是，即使从一个随意的费用估算出发，对原子军备作出如此投入的国家，也会积聚起数目十分惊人的这种武器。

当战争结束时，对原子武器释放的适当防御还几乎全然不存在。而由于军事发展的进步，进攻和防守中的优势将会发生变化。如果在新类型的飞机或火箭之前，发展出有效的防空拦截，那么甚至有一个时期原子武器的释放会遇到严重的障碍。但显然当时发展这些武器的大部分精力，都用在了战略轰炸这

种上次战争所特有的作战形式，而正是这种形式，在很大程度上造成了欧洲和亚洲的大片废墟，使战争的肆虐残暴有了新的、重要的和质的增加。没有必要去设想更新奇的、巧妙的释放方法，例如手提箱和不定期货轮等，来使我们明白这种危险性。对于这一点，必须加上对于我们美国人来说并不奇怪的一种见解，这就是似乎没理由设想任何未来的重大冲突，会让这个国家像上两次战争一样受伤较少，并且全然未蒙受战略轰炸造成的损失。这些见解已如此成为共识，并辅之以如此的热情，使得它们或许已在某种程度上模糊了与原子能的国际控制有关的问题的真实本性。

在最近这场战争中，文明生活的结构在欧洲已被耗损得极为薄弱，使得它面临着难以为继的最严重的危险。30 年来，人类中大部分人的努力和道德精力，两次贡献给了战场上的搏杀。如果说原子弹对当今世界有什么意义，那必定在于它表明并非现代人、并非海军或地面部队过时了，而是战争本身已经过时了。于是原子能的未来问题就出现于一个主要是建设性的情境中："随着它的发展，我们能做些什么，来使它成为维护和平的工具，成为改变那些主权国家之间关系的工具，并且以这些改变了的关系为基础，去希望和平将得以维护？"

虽然这个问题可能是原则性的，但世界也面临着一个更为具体和直接的问题。确实，在(前)苏联和美国之间的关系这样重大的当务之急的问题上，存在着某种短视。确实，其他的冲突根源、其他的战争可能性，以及为达到世界和平所必须解决的其他问题应能恰当地觉察出，并且很可能是决定性的。但尽管(前)苏联与美国之间的(以一种迄今所未知的亲密和有效程度的)合作并不足以确立和平，它却无疑是必需的。因此，很自然地提出一个问题：原子能的合作控制和发展是否可以在确立这

种合作的计划中，起着一种独特的和决定性的作用？显然，对于(前)苏联是否愿意从事这种合作，各种见解大相径庭，从相信只要(前)苏联方面表明了对它的愿望，这种合作就将唾手可得，到认为促成这种合作并非我们之力所能及。流行的观点(并且我认为我们后来的政策正是立足于其上的)认为，这种合作将代表着既往(前)苏联政策的一种逆转，代表着在某种程度上对(前)苏联政治理论的一些要素的舍弃，事实上远远要尖锐于我们一方的相应态度。流行的观点不是把原子能问题看成一个容许(前)苏联政府的领导人执行一种国际合作、开放、透明、(履行他们已承诺的)放弃暴力的政策的机会，而是把它看作一个促使(前)苏联政策的总体趋势发生决定性变化的机会，没有这种决定性的变化，一个有保障的和平前景确实会相当暗淡，而如果这种变化得以实现，那将无疑是国际关系模式中的转折点。

为什么原子能领域看来对于这种努力是大有希望的呢？看起来这种希望只是部分起因于原子战争的恐怖本性，这种恐怖给全体人民和一些政府提供了一个有力的动因，使他们去适应变化着的技术。由此，原子武器就只是在最近这场世界大战中展开的一种战争总体特征的完成，一种最终的论据，或者说是压垮骆驼脊背的(最后)一根稻草，如果有人愿这么说的话。只要是在许多国家人民之间强化的努力的合作基础上，在创造出超越国家之上的交往、工作和发展的模式的基础上，原子武器的控制看来总是可能的。原子能的发展正处于这样一个领域，它特别适合于这种国际化，并且事实上，即使出于技术目的也需要这种国际性以备其最有效的利用。原子能的发展，处于一个传统上国际性的领域，处于一个未为前此存有的国家控制模式染指的领域。因此，在 1945 年夏季出现的问题，是运用我们对原子能的理解以及所取得的进展，加之以它们所蕴涵的希望和威胁，

来看看在这个领域里，国际障碍是否能打破，有助于世界和平的坦诚合作的模式是否能得以确立。

甚至在当时，就不可能不提出两个相当严肃的问题。其一是(前)苏联的政策是否尚未冻结为几乎全然的不合作。战争年代里，在有些类似于原子能的技术问题的合作、以及在更一般的战略协调这两方面的困难，都确实可看作未来协作的不祥的预兆。另一个相关的问题，是由大不列颠、加拿大和美国发展的原子武器、以及在战争结束时对于这种大功告成的宣告，其本身是否会对我们在将来与同盟国合作的愿望投下疑问？我们在战争时期并没有愿意与他们在这个领域合作。

无论如何，这些疑问非常有力地指出了需要在政府首脑们及他们的亲密顾问之间展开讨论，以试图重新开展广泛的合作。后来原子能问题被降格归到联合国中去讨论，而联合国很难触及事关最高政策的情况，处理这些事时也相当笨拙，这看来不利于寻找任何坦诚的思想交流的机会。

在原子能领域，我们自身的安全要求对国际问题有一种全新的态度和思路。不能在国家之间建立开放的和合作的新体系，就会危及全体人民的安全；而许多有利的环境，使得具体的合作行动看起来是有吸引力的和可行的。因此，原子能在国际事务中具有一种特殊的作用。而应再次强调的是，除非与其他领域内类似的合作相结合，否则在这个领域中密切合作的希望也可能落空。同样应当再次强调，如果说原子能作为一个国际问题看来具有某种重要性，那正是因为它并非可以与其他问题完全分开，正是因为在这个领域中的做法和成功可以成为其他领域的典范，也正是因为我们在其中有某种策略自由(得益于我们的技术发展)，还有可能想出具有最大可能性的方法，各国政府可借此学会如何调整他们的关系，使得未来不再会有战争。

四

上面所概述的观点，无疑仅仅粗略地反映出在战争结束时的岁月里，在那些由于其通晓或因职责而明了原子能本性的人们中的思想倾向。应当把这类观点在美国政府和公众政策中表述出来，这种想法本身就是令人惊奇的。人们必须记住，原子能领域对于这个国家的人民当时还是相当生疏的，这种进展的精神和特征尚需解释和再解释；人们必须记住，出于安全的缘故，许多与理解问题相关的事情当时还不能披露，并且迄今也还不能披露；人们也必须记住，随着战争的结束，在我们的全体人民中曾有一种普遍的怀旧情绪，战争时期的努力和紧张需要放松，我们想回到一种更为熟悉的和不那么艰苦的生活。在这些形势下，美国应当发展、并且在很大程度上也承诺要去制订一种真正国际化的原子能政策，它应当以具体的(即使是粗略的)提议(如这种国际化应如何完成)来强化这种政策，并确实采取主动，把这些观点提交到其他强国政府面前。这不应过于轻率地不被算做公共政策的民主制定方面的一个显著成就，然而，这已付出了一些代价。

或许付出的主要代价，就在于仅关注决定和澄清我们自己的政策，而对于至少在一种有效的程度上去试图影响(前)苏联的政策，我们所思考的太少了。这种对于我们自己内部的关注，使得我们满足于在联合国的世界论坛提出我们的主张，而不是尽早地、在一个充分高的层面、或以充分坚定的决心，去追求这样一个目标，即至少让(前)苏联的国家领导人部分地参与我们的努力。我们国内的努力已付出的代价是延误，是混乱，是在我们关于原子能的政策中充满一些不相干的和不一致的成分。最重要的是，它的代价是造成我们在此领域的做法与其他所有领

域做法之间精神分裂症式的分离。实际上,为了与遍及全球的政治发展齐头并进,我们发现自己在许多具体的政治情境中,取消了在原子能领域所需求的那种信任和合作的可能性。确实,如此去推测或设问是没有意义的,即如果这个国家在 1945 年 6 月使自己的思维更有条理更为稳妥,并准备依此行事,那么它的政策是否会获得更大的成功。只有一个对(前)苏联人的思维和决策能熟悉到任意程度的历史学家,才能去回答这样一种问题。但是正像实际的事件进程所展现的,下述观点必然得不到什么证据的支持,即借助于敦促、说理和更宽宏大量的行为,我们可以达到我们的目的。

美国原子能发展的历史,从杜鲁门总统和史汀生部长 1945 年 8 月 6 日的首次声明,到最近美国代表在联合国原子能委员会上的详尽的工作文件,都是有公开记录的,并且大部分已归结在国家部门的题为"原子能的国际控制"[1]的报告中。这一发展的两个方面需要特别提及。一个方面与那些可称为美国政策的目标的东西有关,就原子能所涉及的而言,这些东西是我们所向往的世界图景的概略。这里,国际化,开放性,透明度,完全的不加保密,以及重在合作性、建设性的发展,没有国际竞争,国家政权没有干涉的合法权利等等原则,都是我们的政策赖以制定的支柱。十分清楚,我们愿意在这个领域确立起一些模式,如果它们被更普遍地扩展,将构成一种新的国际法中若干最重要的原理:这些模式并非与那些世界政府的提倡者们所更为普遍、更为雄辩地表述的思想无关。很自然,需要花费若干时间以澄清这一点,即在(原子能)控制上更为谦恭的尝试

---

① "International Control of Atomic Energy: Growth of a Policy." Washing ton: Department of State Publication 2702, 1947.

有可能加剧、而不是缓和这种国际竞争和猜疑，而这正是我们旨在消除的弊病。

美国所提出和倡导的解决方法,是一个根本性的方法,它显然需要一种相互信赖的精神,从而给它以任何实质性的内容。只有在制裁方面,在关于原子能的承诺的实施方面,美国的政策才必需是稳健的。这里,在致力于使这个实施问题适应于联合国先已存在的结构时,必须依赖于集体安全的预想,以保护那些遵守承诺的国家,反对那些蓄意逃避控制、从事原子武装的国家的行为。

我们的政策中需提及的第二个方面,是当这些提议正被加以发挥、它们的合理性已得以探讨和理解时,这种美国和(前)苏联之间国际合作的基础,正在为它们之间深刻的利益冲突的揭示,为它们之间深深的、明显的对彼此生活方式的反感所破坏,为(前)苏联方面对这种(不单是观念的、而且是武力的)冲突的不可避免性的明显确信所破坏。由于这些原因,美国把自己意义深远的有关原子能未来的提案,与所需的相当谨慎的保证条款联系起来,免得在向令人愉快的国际控制的状态过渡中,发现我们自己处于一种明显的相对不利地位。

造成这种谨慎的背景因素很多。目前,我们对原子能装备和武器的唯一拥有无疑形成了我们所不愿放弃的军事优势;我们无疑向往一种受托管理的概念,多少如杜鲁门总统在1945年晚些时候他的海军节致词中所表述的那样:我们将期望是这样一种局面,我们的和平意图由此被公认,世界上的国家由此乐于把我们视为原子武器的唯一拥有者。作为一种必然的推论,我们不愿看到任何我们目前的原子能优势所依赖的知识,被泄露给潜在的敌人。由于这些愿望是自然的,无法避免的,它们与我们在原子能领域放弃统治权、保密性和竞争的中心提案之间仍

然处于一种前景暗淡的对立之中。在这方面,去设问当(前)苏联以一种真正合作的精神来探讨原子能控制问题时,美国会作何反响,这无疑将又是没有意义的。这种局面预设了(前)苏联政策中方方面面的意义深远的变化,而这些变化对我们的反作用,将改变我们的政治目的的本质,并开辟确立国际控制的新途径,消解那些在当今世界情势中我们无疑应当坚持的条件。同样不应忘记的是,设想原子能的国际化方案有更多的现实性时,我们自身(并且其他国家的政府也同样)会发现在协调特殊的国家安全、习惯、利益与确保世界人民安全的总体国际方案之间,有着许多困难。这些问题之所以未见以任何严肃的形式提出来,正反映出迄今全部讨论缺乏现实性。

然而,尽管有着这种种的限制,联合国原子能委员会的工作已确立了一点:经过许多个月的讨论,在经常性的令人沮丧的挫折中,并通过那些起初不愿对之作出承诺的代表,一个基本的、经过国际合作来发展的安全概念,业已证明了其非凡的和意义深远的生命力。

五

因此,以上对原子能问题的国际方面的概观,是一种高度(如非已证实为过高的话)希望和失败的历史。随之很自然会产生的问题是,是否有限度的但仍然是有价值的目标在这个领域中也不能达到?由此而来的问题是,若是有关违禁的原子武器的协定也更像惯例,辅之以一个更为谦恭的检查机构,这能给我们某种程度的安全吗?或许当政治上敌对的界限并非如今天划在(前)苏联和美国之间的那样分明时,我们才可能尝试给这问题以一个肯定的回答。如果我们不是在与这样一个对手打交道,他即使在与原子能事务无关的通常实践中,也包含有与我们

所倡导(并有适当自信试图采用)的公开性正相反对的保密性和警察控制,我们或许会相信不那么彻底的国际化步骤可能就足够了。既往关于非法武器、关于削减军备的努力,以及经由这些方法来维护和平的努力的历史,并未鼓励我们对这些途径抱有任何希望。

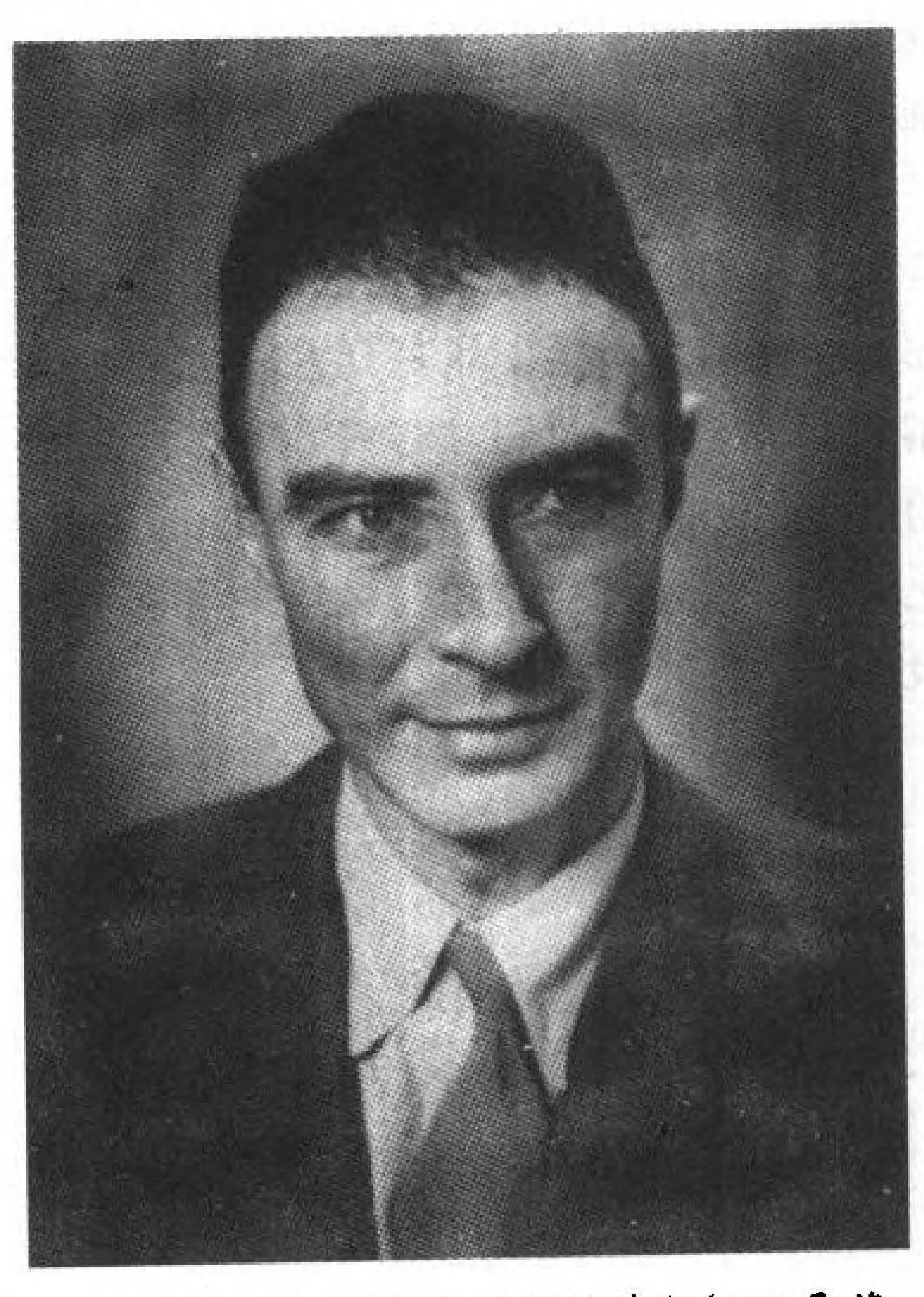
看来同样没有理由希望,鉴于如当今之世界,鉴于我们在原子能之外的领域中的政策如当今般明显地与(前)苏联相冲突(不同于战争),那些或许包括有形式上放弃原子军备,以及对国际检查员进入原子设施作某种让步的中间的解决方法,将会被我们看作是有用的。无论是在获取今日之安全、抑或是实现往后的合作关系中,它们都不会起什么作用。确实,这已经成为美国政府的官方立场,即那些和缓的沿着这些路线的解决方法,几乎肯定会导致猜疑和竞争的强化,而这些显然会使我们失去现有的由于我们居先的发展和对原子能广博的知识而获得的国家优势(这些决不能先验地视为无足轻重)。

显然,我们不应轻率地不加考虑,对于原子能的国际控制问题,是否有其他途径更可能增加我们的安全。事实上,近来的文献中充满了这方面的建议。任何一个意识到情况的严重性的人,都会提倡看起来有希望的处理方式;而且任何人都无权不加仔细的考查即对这些提议不予考虑。

在我看来,这些提议在短期内都没有任何希望的成分。实际上,看来最可怀疑的就是对美国而言,现在有什么可行的进程,能给我们的人民以那种他们过去曾熟悉的安全。去论证必然存在这么一种进程似乎是似是而非的,而在这最后的分析中,大部分当前的提议都依赖于这一论证。

这并不意味着在一个较低的层面,对那些相当有限的目标,有关原子能政策的问题甚至在国际领域中也不会出现。显然,

在美国政府和他国政府之间，为原子能的有益利用或加强我们在此领域的相对地位之目的而能作出的商定，对于安全具有某种意义，并对于维护和平的可能性具有重要的（若不是显而易见的）意义。但是这些商定尽管可能难以确定，尽管可能对我们未来的幸福很重要，却既不能（也没有）给我们以安全，也没能指明使那些合作商定得以完善的措施，而只有完善的合作商定，才有理由被看作是和平的最好保证。在目前的形势下，这样的商定与我们国内原子能项目中那些适当的、富于想象力的和明智的行为同属一类。它们是长期维护和平的必要条件的一部分，但



大约 1945 年于洛斯阿拉莫斯（LAL 即洛斯阿拉莫斯国家实验室档案馆提供）

没有人会认为它们是充分条件。

因此,如果我们要考察原子能在不远的将来在国际关系中能起什么作用,我们难以相信仅仅靠它就能逆转当今业已存在的竞争和冲突的趋势。我本人的观点是:只有(在甚至与原子能远非相关的事务中)(前)苏联政府总体方向上的根本性变化,以及我们政策相应的重新定位,才能赋予最初的深切希望以实质性内容。对于那些愿意为和平而工作的人,对于那些希望看到原子能能积极地把世界带向和平的人来说,他们的目标必定是维护上述希望中健全的东西,并竭尽所能用他们的力量把这些希望变成现实。

在当前,我们不可能看出在什么时间、对什么目的、在什么形势下以及在何种世界上,我们能重返由原子能的国际控制所触及的这些重大问题。而即使在近来失败的历史中,我们也可以辨认出那些对我们文明的健康更具普遍意义的成分。在一个科学已经拓展并且深化了我们对邪恶势力和善良力量的共同来源的理解的世界上,我们可以认识到了遏制前者并促进后者之间的本质上的和谐。这是我们随身携带的种子,我们带着它前往未知的世界,把它播种在新的土壤里。

行动的后果

哦,亲爱的灵魂,不要去追寻
那不道德的生活;
耗尽可用的技艺资源。[1]

① Pindar , *Pythian*, Ⅲ.(原文为希腊文。——译注)

刚刚过去的这段日子里变化真多。我们的军队在朝鲜打仗。国内处于紧急状态，正在进行动员。美国人民的许多观点已激化并发生改变。6个月前普遍存在的错误与今天的错误一样显著。一种对战争、防御、限制战争、以及对一旦战争爆发能否战胜敌人等情况深深的焦虑业已存在。因此，我想本文内容应主要(尽管并非全然)集中于原子能在军事事务方面的作用，以及这一问题所涉及的诸多公共方面才好，而显然，这个问题并非各个方面都是能公开的。在这个领域中，有着许多的公开声明，也有着种种已成套话的谎言；在这个领域，迫切需要问答双方之间健康的意见交换。而在这儿，我想我能，我也会努力对这些人们关心和好奇的问题作出回答。

从一开始，就有一个把原子能接纳进我们国家的生活，使它的发展有益于我们的目的的问题。人们可能还记得，那年8月里的一个星期，其间我们得以知晓了原子能的进展；那真是个非常不平凡的星期。在1945年8月，尽管人们已确信战争的胜利，但都普遍认为它还会持续许多月份，还会有很大伤亡。就在那个星期，广岛被轰炸了，(前)苏联对日宣战，长崎被轰炸了，接着日本政府表示，它准备在投降文书上签字。就在那个星期里，人类所曾经历的最可怕的战争趋于结束；十万人被两颗原子弹夺去了生命，并且有大约同样数目的伤残者。

很自然地，人们尝试使这一惊人的成就对于我们国家的生活作出某些有益的、建设性的应用。在这些经常是希奇古怪的尝试中，我想起了一个非常古老的故事，你们肯定也都听过，说的是有个人说话口吃，为了改掉这毛病，他跟着别人练习说："Peter Piper"及其他顺口溜，而后他却抱怨尽管他可以不再结巴地说出这些，却不能将之用于普通对话中。

最近的5年中，我们都在致力于使原子能渐渐转变为一种

普通对话中。这方面有着许多奇特的例子。今天,已没有必要去解释原子能并不意味着世界政府,不意味着没有约束的权力,也不意味着我们的教育制度的改革。但是在我看来,在有些领域中,这种使这一成就与我们的传统、我们的需要、以及我们的目的相一致的努力有着一定的重要性,或一定的意义。我想讨论其中的三个例证,而前两个或许不如第三个明显。

第一个是战后早期试图围绕原子能,来建立与(前)苏联的关系、以及一般的国际关系的新基础,这一尝试几乎还没开始就失败了。第二种努力,是使对原子能计划的管理与维持传统的政府对社会的管理过程相谐调。而第三点,则是肩负重望的原子能增强我们的军事力量、帮助我们防止战争或赢得战争这种能力的性质。

在所有这些例子中,反复出现的主题是使新生的事物与传统相谐调,使新奇的东西与已知的东西相谐调。而对于理当如此的期望,则很早就有人如此表示了。1945 年 10 月,我的朋友,著名的经济学家雅可布·维纳教授在一个关于原子能的讨论会上,对国家科学院和美国哲学学会发表演讲。他引用了总统向当年 10 月 3 日举行的国会提交的国情咨文中的一段话,即:“在国际关系中,如同在国内事务中一样,原子能的释放所构成的新力量其革命性太强烈,令人无法在旧概念的框架中思考。”维纳教授评论说:“然而,不幸的是除了一些有关原子弹军事上的威力及其造价的事实和猜测外,我没有任何框架可用来考虑它,而只有旧概念的框架,这一框架中的有些内容已有数个世纪悠久的历史……我猜想每一个不是科学家的人,实质上都处于同样的窘境,除了那许多甚至对旧的思想也不甚了解的人……”

维纳教授无须把科学家排除在他的陈述之外。明智地处理原子能的问题,恰恰是一个运用我们已有的观念、而不是我们可

能希望具有的观念，来处理一个非常陌生的新课题的问题。

一

我们可以回溯至1945年。当时这个国家的人民和政府都热心于建立起公正而稳固的和平。现在我们依然如此；但是，当时很自然的紧迫之事，于今日看来已不再紧急。当年围绕原子能在建立保障和平体系的初期阶段所作出的努力，依我看至今值得回忆；我认为我们应将其铭记在心，尽管这些想法今日看来没有立刻实施的希望。

我们所提出的关于国际原子能控制的提案，很大程度上立足于这一领域技术上的现实性，由巴鲁克先生作为代表，向联合国提交，并为非共产党国家所广泛接受。这些提案的贯彻执行，将要求苏维埃制度对其一些特征作出根本性改变，而正是这种制度，应对我们今日面临的重大困境负责。我们没能说服苏维埃政府改变其行动，这已为许多人所预料。而我们不应忘记这不仅是我们过去的目标，也是将来的目标。

显然，要想发展起保护人民、反对滥用原子武器的安全体系，这个世界就必须进一步开放，就必须有可能发现每一处的与世界上其他地方的安全相关的事实。当然，这种开放性、开放世界的见解，是与苏维埃制度的其他方面相关连的。令人怀疑的是，没有新近(而又古老的)严厉的铁幕机器，像(前)苏联政府这样的政权还能否生存。同样令人怀疑的是，这种政权的种种弊端能否持续下去。

对于这种开放世界的理想，这种保密不再被用于国家的目的，任何与公共安全和公众福利相关的事务都对公众开放的理想，没有比敬爱的杰出的物理学家尼耳斯·玻尔的努力和著作更为雄辩、更为全面的表述了。如果我们在任何时候，都想看到世

界重新成为一个和平的大家庭，就必须把关于生活中有些部分的公开性，看作这种和平的基本要素，这些部分若仍然维持其秘密状态，只能成为对全体人类的威胁。

在美国政府的提案中还有另一个主题，它曾被一再重复，并且将继续这样。这就是与其他国家合作，把科学技术应用于改善生活条件的打算。这一主旨实质上反复出现于"四点方案"中，体现了适合于我们时代和我们国家的具有普遍意义的博爱精神。

我愿就此作两点评论：首先，如果我们打算回到这些主题，并且我希望我们能愉快地这么做，那么它们与我们当初提交给联合国的提案相比，要有更为广泛的基础。一个从苏维埃的反对意见看决非决定性的错误，就是对原子能的处理过于特殊了。这是一个当我们研究原子能的短暂历史时一再发现的错误。

核能开发当局提议为了全体人民的利益而肯定并开发原子能有利于和平的方面，我们再来考虑一下这个提议。这是一个好想法；但它只是一个更好的想法的一部分。它或许可以是其一大部分，倘若实用的原子动力很快能达到的话。这迄今尚未实现。我想我们都知道原子能委员会并不制造任何动力；相反，它正着手准备成为世界最大的动力用户。我希望仅此事实，就会激励我们至少去为削减原子事业引起的动力赤字做些什么。然而，今天已很显明的是，只有与技术的其他分支结合在一起，只有当把由原子能中取得的积极因素作为科学技术这一整体中的一部分，才能发展出有重大价值的健康的东西，发展出其益处值得推广到世界上其他地区的东西。

类似地，有必要拓展国际机构的管制功能。今天，已不会有人把一个有关原子能协议中否定的禁止的部分，与那些适用于其他武器的协议截然分开。当杜鲁门总统去年秋季在联合国大会上演讲时，他请求人们同时关注这两方面。他要求有关原子

能的和裁减军备的两个委员会联合起来,要求接受和扩展“四点方案”。我们知道,这些建议是对于怎样的一个失去秩序的且忧虑重重的世界作出的。我相信,只要借助于开放的思想,时刻不忘我们的目标是什么,我们就能找到机会接近这些目标。我们处于危急时常常会忘记它们。

二

达成国际协议的种种努力落空后,显然,我国的原子能事业将有非常大的发展,它将主要服从军事利益,它在很大程度上处于秘密状态,并且很大程度是垄断的。立刻,在起草和执行法律时产生了如下问题:是否有适当的保证,使得赋予这一委员会作出决定(包括行政的和政策的)的权力,以及这一委员会借以运作的那种奇异的、新奇的并且相当反常的保密规定,将不会被滥用或误用?因此,即使在保密的面罩之后,也应当有一个有说明义务的、负责任的机构,因此,所作出的决策必须充分反映出对于所有有关事实的全面了解和估价。

我们经常听到在这一领域中作出的决策,然而所有见诸公众的,只是一种水面涟漪,很难轻易地去下结论,说这些决策是明智还是愚蠢。我举两个例子:约一年前,总统说他正指挥着原子能委员会,就各种形式的原子武器展开工作,其中包括所谓的氢弹或热核武器。有关这一决策的程序、论证、重要性等都没有见诸公众领域。另一个例子,是一个显然于一年半前多一点作出的决定。参议员麦克马洪提出了下述问题,即国会或任何人如果对于原子武器的制造方式毫无所知,他们如何能对原子能委员会的工作情况作出有效评价。[1]显然,已有决定禁止发布这

---

① Bulletin of the Atomic Scientists, March, 1949, p.66.

种信息，但据我所知，相应的理由和论证却又是非公开的。

就这种保密引起的附带现象，我想说几句题外话。让我引用一段被相当蹩脚地用于公众理解的公开记录。近两年来，我看到许多有关我们拥有多少枚原子弹的估计，并且都宣称来自约5年前我在关于原子能问题的参议院特别委员会上的证言，而这些估计又随报告者习惯算法的不同而相去甚远。甚至在最近这一星期，我就听并看到三次这样的估算。

让我引用与此相关的证词节录①。参议员泰丁斯问："假设从现在起10年过去了，原子能在许多国家已为政府许可，用于和平时期的制造和使用……如果我们决定用在和平时期发展起来的原子能制造用于军事目的的原子弹，那么我们用多少时间能造出二百枚？"我答："可能要一年过一些。"泰丁斯参议员又问："那么造五十枚要多长时间？"而我答："可能要一年。"然后我又接着说："我想一年可能太长了；大概要九个月。"

显然，这些估计涉及裂变材料转化为武器的比率，而其中对我们来说，制造原子弹的估测因子是裂变材料的制造。然而，这一估计多年来，却被无异议地（确实未加太多怀疑地）引用和再引用，用作对我们武器贮存的估计。

律师协会委员会显然不可能致力于研究所有由保密引起的错误和混乱，也不可能致力于研究那些其中涉及到真正秘密材料的决定，那些没有足够公开记录的决定，以及那些至多涉及参与者非保密的闲聊的材料。相反，这一委员会应研究那些不那么煽动性的、不那么引人注目的决策、解释和执行措施，并追踪它们直至有完整的公开记录的领域，直至有原子能委员会在其他部门面前、在众议院委员会的听证会上给出详细说明的地方。

---

① Senate Resolution 179, Vol. 2, p. 215.

以此方式，律师协会委员会正尝试回答这一问题：在何种程度上，并且对何种程度会不可避免地存在对保密的滥用？在何种程度上，会有对赋予原子能委员会的权力的不负责任的滥用？在何种程度上，这种制度会工作在负责任的、可说明的、传统程序的框架内？我并不试图报告这方面的工作，它尚未结束，人们稍后将能得到来自这一委员会的权威性的报告。这一工作，是在把新的领域融入我们需要保存的传统这一过程中，法律所作贡献的又一例证。

显然，这一工作在未来的岁月里，将是特别令人关注的。原子能委员会的工作正在扩充；它将扩展进一个总动员。原料和动力正在被控制起来，人们可以预见到原子能委员会工作的影响对于重新武装计划的某些较大的和相当引人注目的冲击。如何解决这些问题？问题的解决是否能使国民经济达到最大值？它们的解决是否能尽可能增强国力？等等。这些都完全有赖于那些很大程度上保密的、而又非常有势力的机构的运行是否是负责任的。

三

还有另一组问题，一个新的特殊的领域被传统同化，这在我看来具有极大的、直接的重要性。这就是人们有理由希望的对于我们的军事力量，对于我们预防战争、限制战争、而一旦战争爆发又能击败敌人的能力，原子能所能作出的贡献。显然，有关这一问题，并非所有方面都是公开的或能公开的。重要的是有些方面是公开的。我需就这些方面作些评论。

以往有关原子能的军事价值的争论具有一种非常空洞的特性。对于第一种印象，即：原子武器是如此了不得，简直就是一种决定性的、绝对的军事力量，存在着相反的观点，即它是另一

种武器，它“不过是另一种武器”，或用胡佛先生的话说，它是一种并非如我们曾想象的那么居压倒优势的武器。那些工作与原子能密切相关的人们，有时也把它看作有些徒有其表。然而，事实上人们不能用这种词句来谈论。这是那种认为这个世界是他所知道的所有可能世界中最好的乐观主义者、及正好相反的悲观主义者的论证，而这种论证是没有意义的。

在眼下，就我们的目的而言，一件非常确定的需要说的事，是我们现在面临并且将继续面临的军事和政治问题的困难性和重要性，以及我们在原子领域所投资的程度，都意味着我们已承担不起对原子能在军事方面作用的误用或者忽视。这是一种我们不应耽迷于其中的奢侈品。

在我先前、以及下面的内容中，我都把自己限定于(并且我认为这种限制是正确的)原子能的一种应用，一类应用，即原子弹。在这些文件中，还有多处涉及其他项目，涉及毒气，其他爆炸物，以及这种或那种军用飞机的推进系统等。只要指出，有关它们的一些技术工作已在进行就已足够。但我要谈的不是它们，而是原子弹。

我们的问题有两个方面，而这两方面是相关联的。一个方面是技术的或军事的方面，相应的问题是:要制造这些武器我们应做些什么？我们能造出什么样的武器？我们计划如何使用它们？等等。另一方面是政策方面，即我们可能使用原子武器的条件，它们在战争行为中的意义，它们在国际关系中的意义，等等。无疑，这两个方面是相关联的;而我认为把它们区分开是有益的，因为在它们之中，公众的作用是不同的。

关于第一组问题，技术问题，对于工程师、科学家和军事人员两者的技术问题，公众的作用或许首先在于确定保密和权力不被滥用，在于确定应提出正确的问题，并由理智的正直的人来

尝试解答它们。有大量艰难的工作要做，而眼下其中的大部分尚未完成。如我已提及的，如原子能委员会所澄清的，打算制造的爆炸物的级别将有所提高，而这当然并非无足轻重的事，因为这儿不仅有不同的制造炸弹方式之间的平衡问题，还有它们与其他军事活动之间在总动员时期所必需的严格的平衡问题。电力和其他稀有材料的使用就是例子。

显然，需要发展武器系统，以便人们可以用种种方式来使用原子弹，以便人们可以用不止一种方式来投递它们，并且便于人们将之用于各种目标、用途和场合。需要运作策划，以便人们预先准备，预期它们在何种条件下是良好的武器，并得到好的爆炸效果，而在什么条件下则不是；需要就这些对策作认真研究。人人都知道，尚无用于反原子武器的特殊手段；但如果我们能拦截运载器，我们就能期望拦截原子弹的运载器。

这就是所有的主要问题。它们与总动员计划中所有其他领域中遇到的问题并无实质上的不同。有一些新奇；还有一个重要的区别，这就是极端缺乏军事经验。上次战争结束时的军事经验是否有所帮助是令人怀疑的，无论如何那不过是一种特殊的投递方式，对一个特殊的目标，针对城市的一次高空原子弹投放。然而，我充满信心的是，在所有这些方面已做了很好的工作，并将做出更多更好的工作，而只要保持警觉和意识，我们将极大地增强我们的军事力量。

另一方面，即政策方面，公众则起着相当不同的并且是深层的作用。当然，这也部分是一个技术问题，因为只有在定义了一种武器后，人们才能问是否使用，在什么条件下使用，或者如何看待这种武器。在通常且正当地由参谋长联席会议，由国家安全委员会，由总统来作出上述决策（而不是由盖洛普民意测验作出）时，这也确为一个技术问题。但是我认为我的这一说法是正

确的,即关于原子武器的使用,公众意见是最重要的因素。许多军事决策者都已向我保证过这一点。即使没有这种保证,这一点也是明显的,因为我们在战争中如何或是否使用原子武器,极大地依赖于其他事务,极大地依赖于公众是否坚持、支持或反对其他军事或政治措施。

当然,首先遇到的,是最基本的问题:我们是否将使用原子弹?我想在公众能有效地讨论这一问题前,有必要作出几点区分。其中之一是:我们通常所想到的不是这种武器,而是它对于广岛和长崎的特殊使用。我们把它看作一种战略轰炸工具,用于特别是在城市中摧毁生命和工厂。它是一种发展的决定性的(尽管并非最终的)一步,这种发展始自于格尔尼卡,其特性在对伦敦的空袭,英国对汉堡的轰炸,我们对东京的空袭,以及广岛轰炸中得到充分体现。

只有当原子武器的使用有望作为对发动战争的威慑物,或用来劝诱一些政府执行那些我们认为是稳妥的、符合我们利益的政策时,它才是个好东西。但问题是:如果战争爆发了怎么办?在一场真正的战争中,它是一种什么样的工具?当我们的军事力量已装备起原子武器,而又如此的未加约束时,不面对这个问题是很危险的。这并非一个新的问题。它以前就已提出过。我想我最好引用1949年10月众议院军队后勤委员会举行的有关B-36计划的听证会上关于战略轰炸的评论。在这些听证会上,有许多争论围绕着B-36能否达到其目标这一问题,也有许多人争论的是关于如果B-36达到了目标,投弹手能否击中目标。这种争辩总是取一种更一般的性质。下面就是海军上将拉尔夫·A·奥弗斯蒂的证词片断,他现在是太平洋舰队司令,当时则是关于原子能委员会的军事联络委员会的成员。

奥弗斯蒂海军上将首先谈到他所说的战略轰炸是什么意

思。“关于‘战略轰炸’这一术语并没有正式定义。正式的军事术语是‘战略空战’，定义为：空中作战和支援行动，计划用来通过对一系列共同的致命目标系统地使用武力，逐步摧毁和瓦解敌人战争中的作战能力，直至它不再存有继续作战的力量和意志。所谓致命目标，包括关键的制造体系、原材料产地、稀有的作战物资、军需仓库、动力系统、运输系统、通讯设施、敌方武装力量的后续要素集中地、关键的农业区域以及其他类似的目标系统。”

他说：“这是一个非常广泛的领域。确实，它看上去包括了除敌人的机动武装力量之外的所有东西。然而，这些目标系统的绝大部分主要因素，实际上位于人们生活和工作的地方，即城市和工业区。为了使这种情景更现实些，我们还必须考察被提议用来完成这一工作的工具，在这个例子中，即那种非常远程的、能踏实地履行职责的重型轰炸机，它们工作于一个很高的高度，并且更喜欢在夜晚出动。这些因素表明，区域轰炸是那种摧毁位于这些区域内进行战争的能力的手段。因此，不管我们谈论的是第二次世界大战中的密集轰炸，还是今天提议的原子闪电袭击（这些都是战略轰炸的主要原则），我们都在谈论对城市的袭击。这就是当我使用口语中的‘战略轰炸’这一术语时的意谓。”

接着，奥弗斯蒂上将说道，对他本人和“海军的许多高级将领而言，我们认为，战略空战在以往的实践和未来的计划中，在军事上都是不健全的，效果有限的，而在道义上是错误的，并且显然对于战后世界的稳定是有害的”。

在总结了有关有效程度问题和执行战略使命的技术问题的论证之后，奥弗斯蒂上将继续说：“运用原子弹进攻的瞬间特性已经被强调得很多了。这在外行人中产生了一种力量幻觉，甚

至于一种快速轰炸沙文主义。尽管有责任心的政府官员一般本身并不赞同这种观点，但他们肯定会受到为公众所接受的即时报复提议的影响。那种我们有能力在短期内给敌人以最大的打击，而自己则无需冒什么严重风险的想法，造成了我们强于我们实际力量的错觉。而这反过来，又不断地引诱政策制订者们作出过分的许诺，制订了实际上不可能实现的目标。"

并无任何公开记录，表明这些观点曾对军事或政治思想和计划产生过重大影响。

所有这些，都是在朝鲜爆发战争以前很久的事。当时对奥弗斯蒂而言很明确的事，今日大多也已为我们所清楚。此外，在朝鲜的行动还公开提出在战争中使用原子武器问题的另一个方面：把它们使用于军事目标。通常讨论的目标是军队集结地，飞机场，舰载飞机，通讯中心等。这些都属于具有直接军事威胁的目标，而不同于敌方的基础生产能力和人口聚居区。

我并没有资格去详细评价对任何或所有这类目标使用原子武器的恰当性问题，并且即使我有资格，也不会得到允许去这么做。但有一件事十分清楚，这就是它们只能在一场具有某些其他组成部分、并且其目的是军事上的胜利的军事战役中，用作附属物。它们实质上既不是武器的全部，也不是恐怖的武器，而是用于战斗中火力支援的武器。它们是军事行动整体的一部分。只有认识到原子弹是军事行动整体的一部分，它才能在一场战争的作战中真正大有帮助，而不是用于警戒人类防止它。

当然，正是在这种联系中，使用的方式和使用的时间显然也是彼此相关的。今天，我们还没有很强的军事实力与原子武器相结合。两年以后，情况将会有很大变化。

是否使用原子武器则是一个不同的问题，它依赖于人们是否具有战斗力，以及是否准备战斗。原子武器始终是可怕的武

器，但如果它们是我们全部、或几近全部的武器，那么也就失去了其效用。

事实上，我们至少可以设想出三种不同的、与时间有某种关联的原子武器用作军事力量的方式。第一种也是最早的一种，就是把它设想为主要（如果不是唯一）用来摧毁工厂和杀戮平民的工具，这是原子弹用作一种战略武器的极端形式。

第二种用法是把原子弹首先针对军事目标，即用于战术方面，用于配合更为传统形式的战争，用于战斗。这样它们是否在战略上使用，将部分取决于不使用它们能否构成一种有效的威慑，取决于当它们出现时攻守中技术上的优势。预期原子武器的战略使用，会像毒气战的战略使用一样被放弃是不负责任的，因为在我们可预见的未来，原子弹将会提供更为巨大的毁灭性远景。我认为，这一类放弃只能出自深思熟虑的政策决断。

我们所能设想、也是我们所需设想的第三种用法，是出于对普遍战争的明显厌恶，通过我们和他人的共同努力，也通过一些好运气，我们可以设法找到去往一个更为安全、更为宽容，并且更为开放、没有普遍战争的世界的途径。原子武器作为一种决定性的军事力量，成为对于普遍战争的主要威慑因素。

我痛苦地知晓，这三种用法中究竟哪一种事实上会发生，并不完全取决于我们。我也同样知道，这并不仅仅、也不首先是原子弹的问题。但它部分是一个国家的问题，部分是一个公众的问题，部分是一个有关原子弹的问题。因为如果我们错误地判断了这种武器在我们、或在敌人手中能做些什么、或不能做什么，错误地估价了它对军事实力的影响，那么显然，我们将继续使我们的政府基于我们的错觉而选择路线，其结局只能是灾难。

大约一年前，印度总理访问了我国。他会见了许多人，并与他们交谈。他离开我国之前，我曾问过他，在他的这次访问中，

在这么一种非常不同的文化中，他是否看到过有人对于印度关于控制以及抑制的概念表示欣赏。他回答说："由于这在最终的分析中，仅依赖于对行为后果的恰当评价，我不相信任何伟大的人民会不欣赏它。"

我相信，美国人民是伟大的人民。

一个贫乏的时代

时至今日，科学对于我们来说，确实已成为那些彼此相知、彼此一起工作的人们的一项共同事业，它由延伸于大陆之间的受惠网络相互联结，并且已经超越了解决实际问题的层次。经过一个很长的时期，如今成就为共同所有，挫折为大家分担，而新的成长、专门化、变革、创新等问题，也成为一项共同事业所共有的问题；正是在这项事业中，我们相互求助，并从彼此的问题和错误中学习进步。

当我们谈到文化，谈到在旧时的意义上、即在亚里士多德的意义上就是政治的行动领域，事情就不再那么轻松愉快了。在写作此文之时，我怀疑在我们之中是否有着广泛的信念，相信如今法国，或是美国，德国，或是英国的政府有着哪怕是很小的能力去处理这个时代的问题，相信它们能得到用于解决这些问题的人力资源、洞察力、智慧和技巧，以及为解决它们所要求的根本的坚忍的信心。在国内，在世界的大部分地区，这种信心的丧失已成为我们大家的通病。

大约两个月前，一群大部分、但并非全部来自巴黎的著名的法国科学家，曾致电一些他们的美国同行，表示吊唁和同情。他们解释说，他们懂得生活在一个如今正在越南进行一场战争的国家中是一种什么滋味；他们不是也经历了 12 年以前在越南的

一些体验，以及更为鲜明、更多的理由类似的，在阿尔及利亚的战争的长期折磨吗？这种类似被过分强调了，而忽略了彼此间巨大的差异，然而那种与一个在致命的问题上坚持错误的政府一起生活的感觉和体验，却成为欧洲人民和美国人民之间的一种新的和令人绝望的纽带。

并非仅仅在我们迄今有着几乎共同的历史的科学中，在我们以自己的方式对它作出的贡献中，我们美国人如此长久地、如此之多地得益于欧洲及其杰出人物。我们受益于两千年来欧洲所保存和珍爱的基督教传统和基督教情感，受益于许多世纪以来对自由的热爱和自由教养的繁荣，受益于探险、实践理性、发明以及它们的增长和对它们的审慎培养，正是这些使得欧洲文化区别于东方的伟大文明。知识的普及，责任心的普及，承受变化的普及，所有这些都已成为美国传统的一部分。它们经常被变换形式，推敲精炼，修复重建，从而在美国人的经验中更加强健，也更为普遍。我们给彼此以资本，最为宝贵的资本，人；我们给彼此以技术、知识和榜样，还有艺术形式。

我们需要彼此帮助，以保持一种宏大的共同的洞见和智慧。我们需要彼此帮助，以避免那种因我们国家的罪行而会给我们带来耻辱的错误。我们需要彼此强化我们关于自身命运的人性视野。这是一个非同寻常的时代，一个无可比拟的时代，带着前所未知的危险，也带着一个困窘的世界，这种困窘因我们的存在和我们的入侵而被更加绝望而急迫地感觉到。这是一个贫乏的时代，缺乏的不是欺骗而是希望，当我们这些——并不仅限于欧洲和美国——被教育得如此心甘情愿地不顾一切地希望着的人们，必须承担对真正的希望的证明时。

罗伯特·奥本海默生平年表

1904年4月22日	出生于纽约市。
1912年8月12日	弟弟弗兰克·弗里德曼·奥本海默出生。
1915年	被选为纽约矿物学俱乐部成员,一年后发表第一篇论文。
1921年2月	以10门课程全优成绩毕业于伦理文化学校。
1922年9月~1925年6月	就学于哈佛大学化学系,因选修P.W.布里奇曼的物理课程而产生浓厚兴趣并参与科研,3年内修完大学4年课程,以优等成绩获学士学位。
1925年9月~1926年8月	在剑桥大学和卡文迪许实验室J.J.汤姆孙和R.H.福勒指导下工作,结识P.A.M.狄拉克,N.玻尔,M.玻恩和P.厄任费斯脱。
1926年9月~1927年3月	在哥廷根大学M.玻恩指导下学习,结识W.泡利,W.海森伯,E.费密等,以优秀成绩获博士学位。
1927年9月~1928年7月	获美国国家研究院资助在哈佛大学和加州理工学院任教和研究。
1928年9月~1929年6月	获美国国家研究院资助赴莱顿大学、乌得勒支大学和苏黎世联邦工业大学与厄任费斯脱、泡利等共同研究。
	自1926~1929年,先后发表有关量子力学论文16篇。
1929~1947年	在伯克利加州大学和加州理工学院任物理学助理教授,副教授,教授(1936年),完成大量研究

	工作,培育起一大批物理学家,建立起著名的理论物理学派。
1940年11月1日	与凯瑟琳(昵称基蒂)·普恩宁·哈里森结婚。
1941年5月12日	儿子彼得·奥本海默出生。
1942年5月	被任命为科学研究和发展局下属的快中子裂变研究项目的协调人。
1942年11月	被任命为位于新墨西哥州的洛斯阿拉莫斯实验室主任。
1942年~1945年	领导洛斯阿拉莫斯实验室,组织领导原子弹的设计、研制。
1944年12月7日	女儿凯瑟琳·"托尼"·奥本海默出生。
1945年5月~12月	国防部战后原子能政策临时委员会科学家委员会成员,其他成员为:康普顿,劳伦斯,费密。
1945年7月16日	第一颗原子弹在新墨西哥州阿拉莫戈多附近试爆成功。
1945年8月6日,9日	两颗原子弹在日本广岛、长崎爆炸。
1945年10月16日	辞去洛斯阿拉莫斯实验室主任职务。
1945年11月	回到加州理工学院教学。
1946年	杜鲁门总统授予美国功勋奖章。
1946年1~4月	任国务院原子能国际控制委员会顾问。
1946~1947年	出席联合国原子能委员会的美国政府代表团顾问。
1946年8月	开始在伯克利加州大学教学。
1947~1952年	美国原子能委员会总顾问委员会成员和主席。
1947年10月	任命为普林斯顿高等研究所所长。
1948年	美国原子能委员会进行战后第一次主要的安全背景评审,继续给予安全特许权。
1953年12月23日	安全特许权被原子能委员会暂时吊销。
1954年4月12日~	原子能委员会个人安全委员会(格雷委员会)听

5月6日	证会举行。
1954年6月29日	以L.斯特劳斯为主席的原子能委员会以4:1的多数决定剥夺安全特许权(投反对票的是普林斯顿大学物理学教授H.史密斯)。
1963年12月2日	由约翰逊总统颁发费密奖。
1966年6月	作为普林斯顿高等研究所所长退休。
1967年2月18日	逝世于普林斯顿。

译 后 记

20世纪是高科技崭露头角并飞速发展的世纪，理论的内在逻辑和社会的现实需求，为一批批科技精英一展其才华提供了舞台，而奥本海默(Julius Robert Oppenheimer，1904～1967)，无疑是其中为人们所瞩目和熟悉的一位。

奥本海默是一位优秀的物理学家。他曾先后师承P.W.布里奇曼，E.卢瑟福，J.J.汤姆孙和M.玻恩等物理学大师，在本世纪物理学发展的黄金年代，到欧洲的几个主要的物理学中心，与N.玻尔、P.A.M.狄拉克、W.泡利等量子力学的创建人有过交往并一起工作，使他的研究很快就活跃在物理学进展的最前沿。他知识广博，富于创造性，擅长于对物理现象的数学构建和描述，也注重与实验物理学研究的密切结合，他运用量子力学成果，在分子理论，天体物理和粒子物理等方面都作出不少开拓性的、第一流的工作。奥本海默也是位杰出的教师。他以其独特的启发式和讨论式方法进行教学和指导研究生，不仅给他们以物理学进展的最新知识，也传授给他们以从事物理学研究的方法和激情，从而吸引并培养出一大批才华横溢的年轻物理学家，形成了在美国的理论物理学发展中起着重要作用的著名的理论物理学派。

然而，奥本海默为公众所瞩目和熟悉，并不仅仅是由于他在物理学前沿的研究和教学中的成就，更是因为他作为美国“原子弹之父”所取得的业绩和他的悲剧性人生。在第二次世界大战

后期，作为美国战时洛斯阿拉莫斯实验室主任，他以其丰富的专业知识、敏锐的理解和判断力以及杰出的协调管理才能，成功地组织领导了一大批科学家投身于“曼哈顿计划（Manhattan Project）”，即制造原子弹这一人类有史以来最大的科技工程，在短短不到三年时间里，就克服了从理论、方法到材料、技术等方方面面难以想象的困难，把科学家刚刚发现不久的核裂变现象，变成了三一实验场上空蔚为壮观的蘑菇云。奥本海默也一跃而为人们心目中的英雄，为物理学、为美国，也为他本人赢得了极高的声誉。战后，他被任命为美国原子能委员会总顾问委员会主席，为政府和国会制定有关原子能的国内国际政策提供咨询。他怀着对于原子弹投放于日本所造成的灾难的深深的内疚，怀着对于美苏之间的核军备竞赛的预见和深切担忧，怀着一个真正的科学家对于人类基本价值的良知和为着人类未来的强烈的社会责任感，充分发挥他所拥有的巨大影响力，满腔热情地投入这项工作，致力于原子能的国际控制和和平利用，反对美国率先制造氢弹。然而，50 年代美苏之间冷战愈演愈烈，美国国内麦卡锡主义又甚嚣尘上，使奥本海默不仅没能实现其由美国率先垂范以逆转核军备竞赛的设想，反倒使自己卷入了政治漩涡的中心，受到安全审查，政府以他早年的左倾倾向以及影响政府发展氢弹的决策为罪状，剥夺了他的安全特许权，这就是轰动一时的“奥本海默案件”。这一令奥本海默的从政生涯在其顶峰戛然而止的事件，是科学家本着其良知和赤诚涉足政坛的一出悲剧。

离开政治舞台后，奥本海默回到普林斯顿高等研究所，专注于他从 1947 年就开始担任的所长职务，把他独特的启发式教学和自由讨论的风格发扬光大，爱因斯坦在此长期从事研究，玻尔、狄拉克、泡利等人也不时造访，使这儿很快成为新的理论物理学中心，培养起了李政道和杨振宁这样的年轻的诺贝尔奖得

主。此外,他也频频应邀在国内外各种场合发表演讲,以另一种方式继续致力于世界和平。尽管他几乎从未在这些演说中提及个人的恩恩怨怨,但他深邃的哲人智慧和博大的人文情怀却得到了更充分的展露。

本书大致可分三类内容:首先,在原子能政策和国际关系上,他清醒地认识到,对于一个大国而言,造出原子弹不过是早晚的事;他前瞻性地提出了核威慑的思想,即核武器不仅改变了战争形式,而且改变了战争的概念,使战争本身已经过时。他的许多思想不仅体现了一个科学家强烈的社会责任感,也闪烁着思想家的睿智和远见,至今读来仍不失其光彩。

其次,关于科学的性质及其与教育、艺术、哲学、政治等的相互关系,关于科学文化与人文文化的相互结合,奥本海默也发表了大量有见地的见解。他认为应当把科学看作是一种活动,而不是一种活动结果的编纂,看作是一种自由交流和讨论、没有教条和权威的活动,一种对怀疑开放,促进人类的心智和友谊的活动,而作为一门学问,科学的特征不在于不犯错误,而在于它不犯同样的错误,通过公共交往给人以确实性。科学研究及其发现受着传统的观念、语言、道德、文化的约束,却又改变着人们的思维方式和道德生活,充实丰富着人们的日常话语和文化修养,为教育提供着经典,为艺术提供着启迪,为哲理提供了泉源,为人际关系和国际政治,提供了科学家共同体这一跨越国界的平等自由、以理服人、亲如兄弟的范例。科学的未来在很大程度上决定着人类的未来。

第三,渗透于奥本海默关于原子能政策和国际关系的论述中,体现在他引为政治范例的科学共同体模型中,并贯穿于文中他反复回溯的从杰佛逊、林肯等人的建国理念,到玻尔倡导的开放性思想中的,是他对于人类必须藉此生活在一起的自由、平

等、博爱等基本价值理想的追求和诠释，是他的终极的人文情怀。对于一个曾亲手把原子弹从潘朵拉魔盒中释放出来，而默念古印度圣诗“我成了死神，世界的毁灭者”的科学家，对于一个其民主权利和报国理想被那些为冷战的敌意和仇恨烧红了眼的恶势力所羞辱和践踏，从而留下终身隐痛的受难者，他对于这些人类共同价值准则的一再重申，无疑更有着发人深省的警示意义。

因此，本书的翻译不仅是为了那些对于奥本海默本人的思想及其相关历史感兴趣的读者，更是为了那些对于科学技术在人类生活中的方方面面及对人类未来的作用这一论题感兴趣的读者，另外，对于人们了解和体察一个真正的科学家应具有的道德情怀和价值理想，阅读本书也会有所裨益。

译者

1998年2月16日

科学大师传记丛书

责任编辑　吕　芳
封面设计　通　文



ISBN7-80627-373-5/K·46
定价:　12.00元